

Устранение размытия в изображениях и видео

Западинский Анатолий Борисович¹

студент

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

E-mail: zanatolyb@mail.ru

Существуют разные причины размытия изображения: неправильная фокусировка камеры, быстрое движение камеры или объектов в кадре, влияние среды. Стремление улучшить качество размытых фотографий привело к появлению целой области исследований. Восстановление размытых изображений - вычислительно сложная задача. В связи с этим, до недавнего времени, математические методы восстановления применялись лишь к фотографиям, полученным в результате астрономических исследований. Но в последнее время дешевизна любительских цифровых фотоаппаратов и видеокамер, а также рост вычислительных мощностей персональных компьютеров, повысили интерес к этой задаче.

В предлагаемой работе исследуется размытие, известное как «размытие в движении». Такое размытие появляется в результате быстрого движения самой камеры или объектов в кадре при съёмке с большим временем экспонирования. Нами разработан алгоритм определения направления и силы размытия для видео, а так же алгоритм восстановления изображений и видео при известных параметрах размытия.

Для восстановления отдельных изображений зачастую выбирают однородную модель размытия в движении, в которой направление и сила размытия задаются одним вектором для всего изображения. Однако такой подход может использоваться для решения лишь небольшого класса задач. В предлагаемом алгоритме в качестве модели размытия применяется более сложная «неоднородная модель размытия». В рамках этой модели для каждой точки изображения задается независимый вектор, выражающий направление и силу размытия. Эти вектора называются «векторами размытия». Предлагаемый алгоритм определения векторов размытия использует информацию о смещении фрагментов кадра за время экспонирования. Для этого применяется анализ движения между кадрами, аналогичный используемому при сжатии видео [1]. Смещение фрагментов кадра описывается векторами движения; затем вычисляется оценка доверия к полученным векторам движения, и восстановление применяется в областях с хорошо распознанным движением. Такой подход позволяет минимизировать количество артефактов, вызываемых неточным определением движения.

Для восстановления размытого изображения применяется модифицированный алгоритм Lucy-Richardson [2, 3]. Восстановление алгоритмом Lucy-Richardson сопряжено с появлением артефактов вблизи резких границ. Модификация заключается в комбинировании этого алгоритма с разрабатываемым нами алгоритмом восстановления без артефактов. Такой подход существенно уменьшает число артефактов восстановления и не вызывает видимого ухудшения изображения.

Литература

- [1] G. de Naan, Progress in motion estimation for video format conversion // IEEE Transactions on Consumer Electronics, Aug 2000, Vol 46 No 3, pp 449-450
- [2] L. B. Lucy, An iterative technique for the rectification of observed distributions // Astronomical Journal, 1974, Vol. 79, pp. 745-754
- [3] W. H. Richardson, Bayesian-based iterative method of image restoration // Journal of the Optical Society of America, January 1972, Vol. 62, pp. 55-59

¹ автор выражает благодарность своему научному руководителю к.ф.-м.н. старшему научному сотруднику Ватолину Д.С., а также аспиранту лаборатории компьютерной графики Стрельникову К.Н. за помощь в проведении исследования