

Способ повышения пространственного разрешения дискретных изображений

Technique for enhancement of spatial resolution of sampled images

Авторы: Громили́н Г.И., Ива́нов В.А., Кири́чук В.С., Косых В.П., Куликов В.А.

Authors: Gromilin G.I., Ivanov V.A., Kirichuk V.S., Kosykh V.P., Kulikov V.A.

Для построения изображений повышенного разрешения из серии «недодискретизованных» изображений предложен новый способ интерполяции, в котором вычисление интерполяционных коэффициентов основано на учете внутри- и межкадровых корреляционных связей, оцениваемых по исходным данным. Экспериментально показано, что обработкой серии, содержащей 20 и более кадров, достигается трехкратное повышение разрешения даже при достаточно малом отношении сигнал/шум (~20 дБ, рис. 1.4) [1, 2]. Для серии изображений, отличающихся пространственными сдвигами, интерполяция реализована в рекурсивном алгоритме, обеспечивающем примерно 25-кратное сокращение вычислительных затрат, что позволяет выполнять в реальном времени обработку стандартной видеопоследовательности (25 кадров/с) на персональном компьютере [3].



Рис. 1.4. Повышение разрешения: *а* – одно из исходных изображений низкого разрешения, *б* – изображение с трехкратно повышенным разрешением (по серии из 25 изображений)

Fig. 1.4. Resolution enhancement: *a* – one of the 25 source undersampled low-resolution images; *b* – high-resolution image (threefold enhancement)

A new interpolation method is proposed for creating a high-resolution image based on a series of undersampled images. Intra- and inter-frame correlation dependences estimated over the source images are used to calculate interpolation coefficients. Experiments show that processing a series of 20 or more frames provides threefold resolution enhancement even for a rather low source signal to noise ratio (~20 dB, Fig. 1.4) [1, 2]. For source images that differ from each other by spatial shifts only, interpolation is realized as a recursive algorithm provid-

ing more than 25-fold reduction of computational costs. It allows real-time processing of a standard video stream (25 frames per second) on a personal computer.

Публикации:

Publications:

1. Ivanov V.A., Kirichuk V.S., Kosykh V.P. Optimal linear prediction in improving of a set of geometrically transformed aliased images // IX Int. Conf. on Pattern Recognition and Image Analysis (Nizhni Novgorod, Russia, September 14–20, 2008). Proceedings, vol. 1. P. 234–237.
2. Иванов В.А., Киричук В.С., Косых В.П. Формирование изображения повышенного разрешения по серии взаимно смещенных изображений посредством оптимального линейного прогноза // Автометрия, 2009, т. 45, № 2. С. 3–13.
3. Иванов В.А., Киричук В.С., Косых В.П., Куликов В.А., Черенкова К.Ю. Быстродействующие алгоритмы построения изображений с повышенной частотой дискретизации // Там же, № 5. С. 9–13.