

Способ повышения разрешающей способности дискретных изображений Method of Sampled Images Resolution Enhancement

Авторы: Иванов В.А., Киричук В.С., Косых В.П., Перетьягин Г.И.

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

Для повышения разрешения дискретных изображений предложен способ оценивания взаимных субпиксельных смещений между изображениями, основанный на нелинейном представлении сигнала в промежутках между отсчетами. Алгоритм, реализующий предложенный способ оценивания, показал его лучшую устойчивость при высоком уровне шума (отношение сигнал/шум ~ 2) по сравнению с традиционно используемыми оценками (рис. 1.4). На его основе разработана методика получения изображений повышенного разрешения из серии сильно зашумленных случайно смещенных изображений (рис. 1.5).

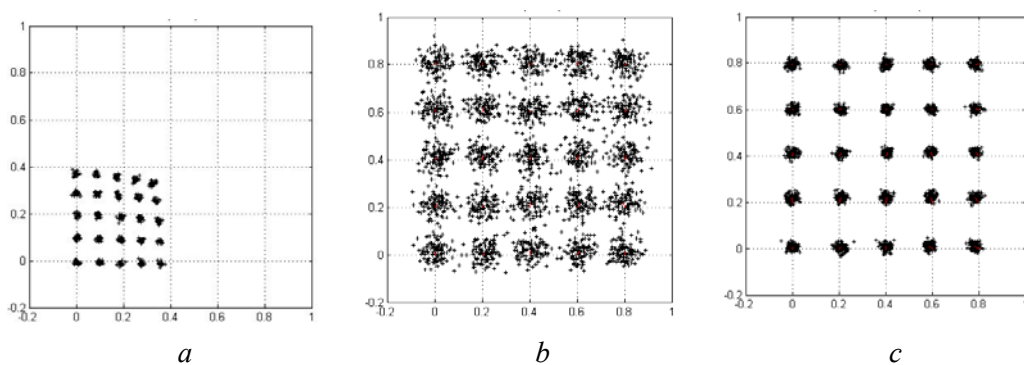


Рис. 1.4. Разброс оценок смещений, регулярно размещенных в пределах пикселя, при различных способах представления сигнала в промежутках между отсчетами ($c/\text{ш}=2$): *a* – линейная интерполяция, *b* – интерполяция рядом Фурье, *c* – нелинейная интерполяция. Истинным смещениям соответствуют узлы координатной сетки

Fig. 1.4. Variance of shift estimates under various ways of intersample signal presentation ($\text{SNR}=2$): *a* – linear interpolation, *b* – interpolation by Fourier series, *c* – nonlinear interpolation. Nodes of coordinate grid correspond to true shifts

In order to enhance sampled images resolution, a method of estimating mutual sub-pixel displacements between images based on nonlinear signal representation in intercount gaps is suggested. With a high noise level (signal-to-noise ratio ~ 2), the algorithm intended for the method realization demonstrates the best robustness in comparison with other traditionally-applied methods (see Figure 1.4). A technique for over resolved images obtaining from collection of high-noisy randomly-displaced images is developed based on this method (see Figure 1.5).

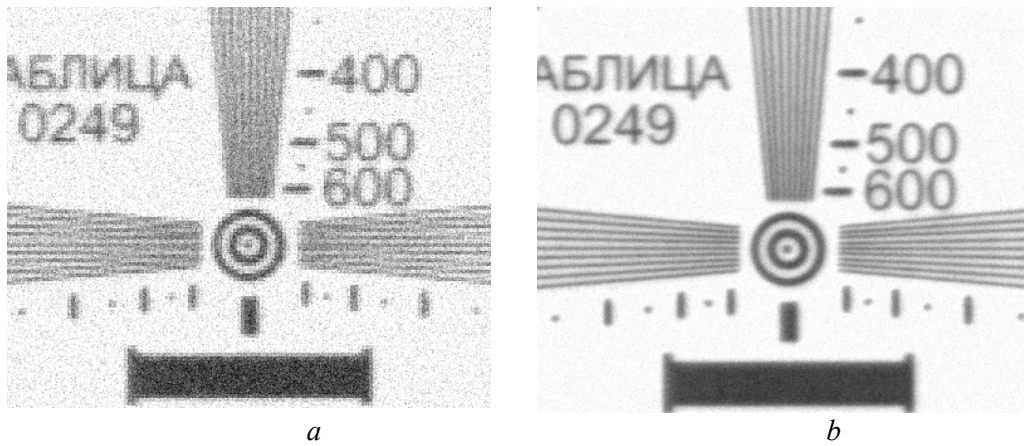


Рис. 1.5. Повышение разрешения изображений: *a* – одно из исходных изображений низкого разрешения, *b* – изображение с повышенной вдвое частотой отсчетов (по серии из 25 изображений). В исходных изображениях отношение $c/\text{ш}=2$

Fig. 1.5. Image resolution enhancement: *a* – one of the 25 low resolution images (SNR=2), *b* – image with twofold increased resolution

Публикации:

Publications:

1. Иванов В.А., Киричук В.С., Косых В.П. Оценивание субпиксельного сдвига дискретных изображений // Автометрия, 2007, т. 43, № 3. С. 15–30.
2. Перетягин Г.И., Серен А.Ю. Уточнение внешней ориентации камер при синхронной съемке с двух космических аппаратов // Автометрия, 2007, т. 43, № 5. С. 3–15.
3. Ivanov V.A., Kirichuk V.S., Kosykh V.P. Comparison of estimating subpixel shift of discrete images in spatial and frequency domains // Pattern Recognition and Image Analysis: Advances in Mathematical Theory and Applications. 2007 (в печати).