

Лабораторная работа №6. Обнаружение и подавление артефактов противорассеивающих сеток в рентгеновских снимках.

В классе PROCESSING реализовать детектор и подавитель артефактов противорассеивающих сеток в рентгеновских снимках, ориентированных вертикально.

Детектор. Необходимо рассчитать и отобразить три амплитудных спектра Фурье: произвольно выбранной исходной строки, ее производной, и АКФ производной строки изображения $f(x,y)$. Повторить эти вычисления несколько раз для разных строк с инкрементом dy по вертикальной оси y (например $dy=50$ или 20 для более представительной выборки).

Аналогично рассчитать и отобразить несколько спектров ВКФ производных двух строк изображения, взятых на расстоянии dy по вертикальной оси y .

На спектрах АКФ и ВКФ, вычисленных выше производных строк, в автоматическом/автоматизированном или **ручном** режиме сопоставить доминирующие максимумы в диапазоне частот $[0.25 - 0.5]$ на предмет совпадения их положения по частоте в нормированной шкале частот $[0 - 0.5]$ и зафиксировать частоту совпадающих максимумов f_0 как среднее арифметическое.

Подавитель. С помощью применения режекторного фильтра Поттера, настроенного на частоту и магнитуду совпадающего максимума в спектрах АКФ и ВКФ производных строк, подавить регулярные помехи на рентгеновских снимках. Для этого необходимо визуально определить на спектре узкую полосу частот $[fc_1, fc_2]$, которая содержит найденный доминирующий максимум на частоте f_0 , и путем свертки каждой строки изображения с оператором фильтра подавить этот пик до уровня магнитуд, окружающих этот максимум.

Рекомендуемые параметры фильтра: $dt=dx=1$, $m=16-32-64$; fc_1 и fc_2 могут определяться в автоматическом/автоматизированном или **ручном** режиме в

полосе расположения максимума в диапазоне [0.25-0.5]. Отобразить амплитудно-частотную характеристику настроенного режекторного фильтра.

Отобразить исходные и обработанные изображения и спектры производных тех же строк после фильтрации.

Файлы: c12-85v.xcr, u0.xcr

Для отладки рекомендуется использовать фрагмент изображения *.xcr, например размером 256x256 или 512x512. Для ускорения анализа и обработки полных изображений можно использовать библиотечные функции расчета производных, авто- и кросс-корреляции, и БПФ (FFT).

(*) Опционально в целях соблюдения качества обработки медицинских изображений аналогичную фильтрацию провести тем же режекторным фильтром по столбцам обработанного изображения, т.е. провести корректную 2-D фильтрацию.

Комментарии по вычислению спектров R_{gg} (АКФ) и R_{gh} (ВКФ) через преобразование Фурье для изображений $g(x,y)$ и $h(x,y)$:

$$G(u,v) = F[g(x,y)]$$

$$H(u,v) = F[h(x,y)]$$

$$|F[R_{gg}]| = |G(u,v) \cdot G^*(u,v)| = |G(u,v)|^2 - \text{спектр мощности}$$

$$|F[R_{gh}]| = |G(u,v) \cdot H^*(u,v)| = \text{Re}^2 [G(u,v)] + \text{Im}^2 [H(u,v)]$$