

Задание 2. Вариационные методы повышения качества изображений

Задание в рамках курса [«Вариационные методы обработки изображений»](#).

Обязательная часть задания

Требуется написать программу, реализующую метод обращения свёртки (деконволюции) изображений через минимизацию регуляризирующего функционала. Выбор нормы невязки, стабилизатора на усмотрение студента. Рекомендуемый стабилизатор — функционал полной вариации, либо функционал полной обобщённой вариации. Рекомендуемое количество итераций — 100.

Требования к программе

Язык реализации - Python 3. Программа либо должна состоять из одного файла, либо иметь главный файл с именем `main.py`. Допустимо использовать библиотеки, общепринятые для обработки изображений (`scipy`, `numpy`). Готовое решение должно быть либо загружено на сайт, либо отправлено на почту `khvostikov@cs.msu.ru`.

Критерии оценки

Уже хорошо, если программа выдаст результат, и он по качеству будет лучше исходного изображения для простых ядер размытия (фильтр Гаусса).

Рекомендации

При тестировании будут использоваться изображения с гауссовским шумом со стандартным отклонением в диапазоне $[0, 20]$ и со следующими ядрами размытия: фильтр Гаусса (параметр от 0.5 до 5), круг (радиус от 0.5 до 5), а также реальные сложные ядра, возникающие при движении (`motion blur`). Рекомендуется самостоятельно смоделировать различные ситуации и найти оптимальные параметры в зависимости от уровня шума.

Формат параметров командной строки

Программа должна поддерживать запуск из командной строки со строго определённым форматом команд:

```
%programname% (input_image) (kernel) (output_image) (noise_level)
```

Аргументы:

<code>input_image</code>	Имя файла — входное размытое и зашумлённое изображение
<code>kernel</code>	Имя файла — ядро размытия, изображение
<code>output_image</code>	Имя файла — выходное изображение
<code>noise_level</code>	Уровень шума на входном изображении

Ядро размытия после чтения из файла должно быть нормализовано таким образом, чтобы сумма коэффициентов стала равна 1. Уровень шума — вещественное число, среднеквадратичное отклонение (корень из дисперсии), для диапазона значений пикселей $[0, 255]$.