

Отчётное домашнее задание №10

Задание 1

Для какого-либо бинарного изображения (БЕЛЫЕ объекты на ЧЕРНОМ фоне): - выполнить эрозию, дилатацию, замыкание, размыкание (примитив - квадрат 3×3 и диск диаметром 5-10 пикселей, см. strel);

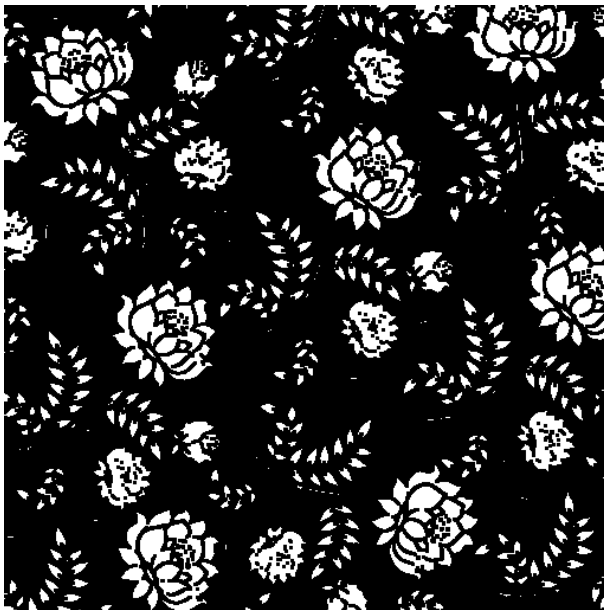
- построить остов (используя bwmorph);

- реализовать морфологическое выделение контуров;

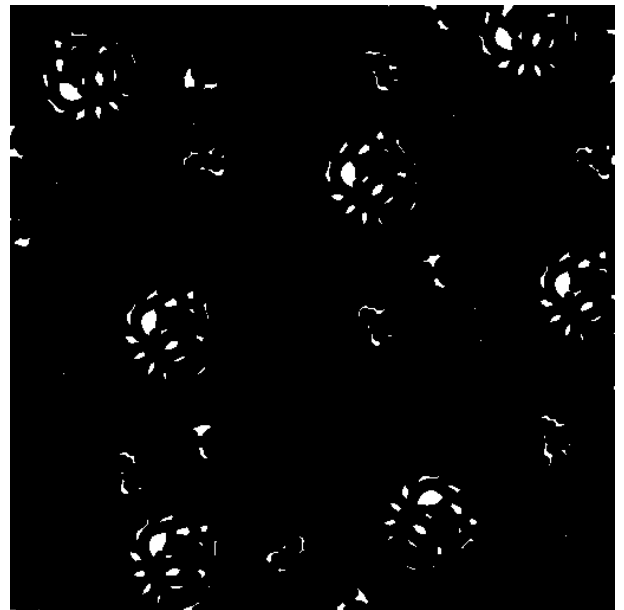
- самостоятельно реализовать процедуру утончения на основе матлабовской процедуры bwhitmiss, сравнить результат со стандартным от bwmorph.



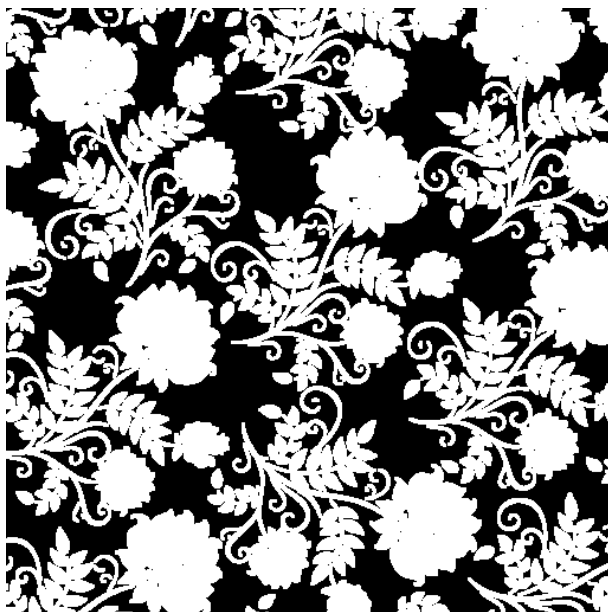
Исходное изображение



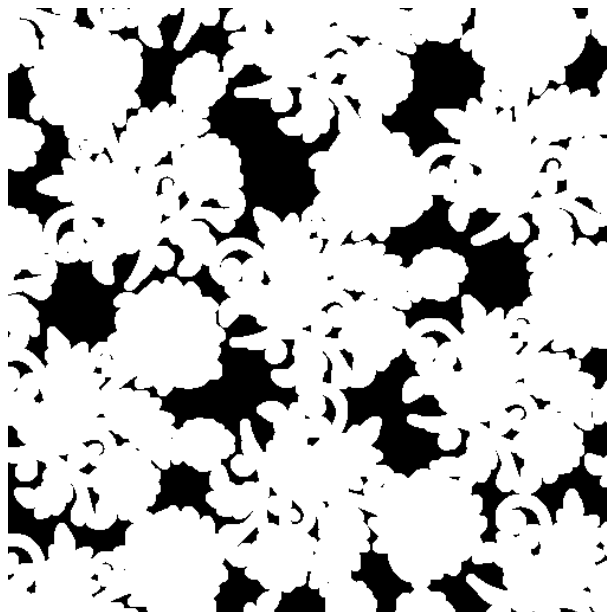
Эрозия (примитив – квадрат 3×3)



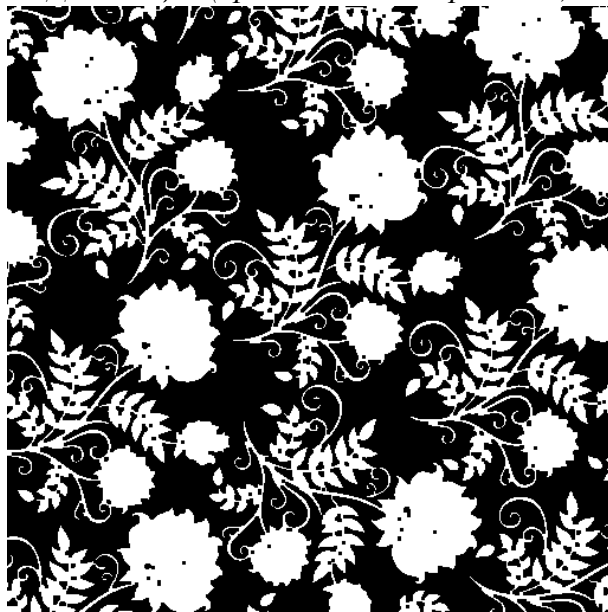
Эрозия (примитив – диск с радиусом 5)



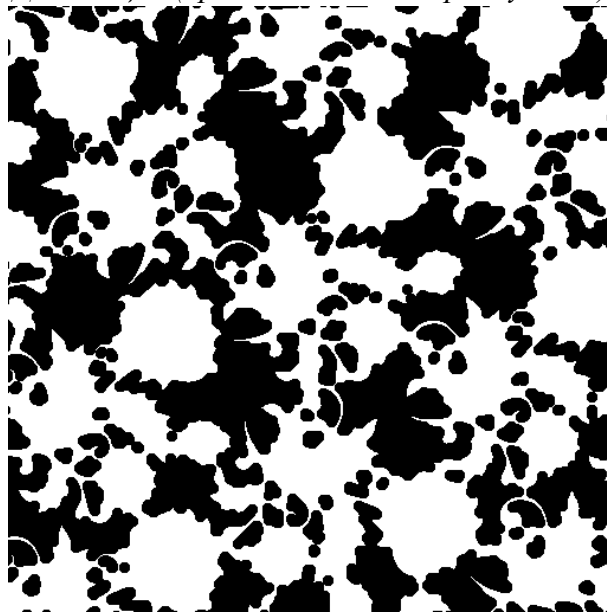
Дилатация (примитив – квадрат 3x3)



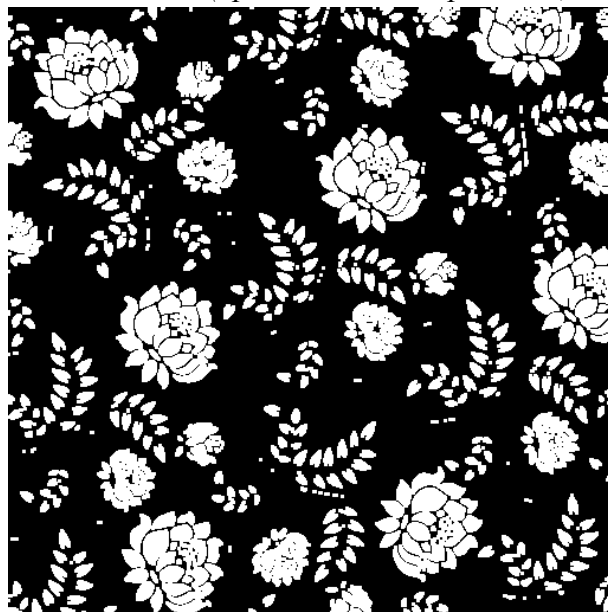
Дилатация (примитив – диск с радиусом 5)



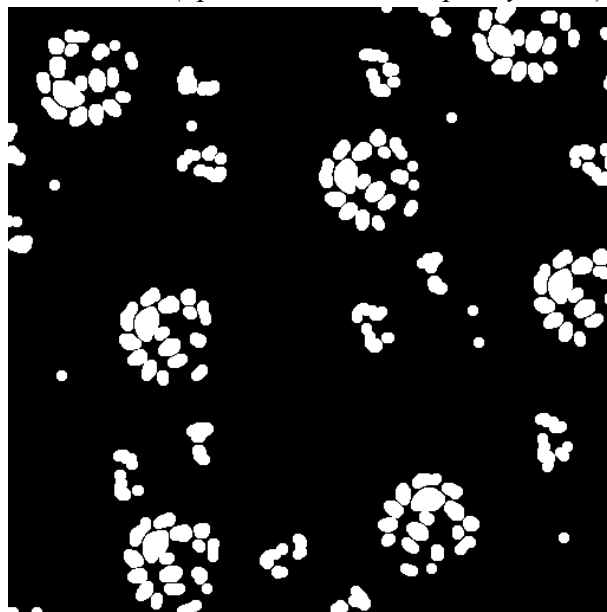
Замыкание (примитив – квадрат 3x3)



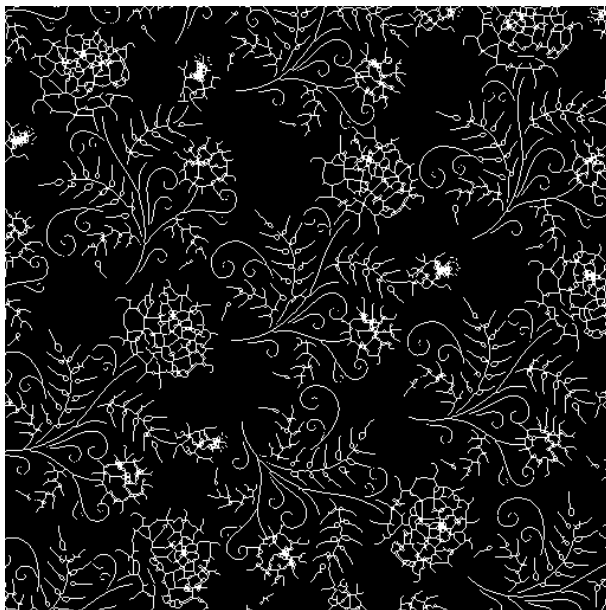
Замыкание (примитив – диск с радиусом 5)



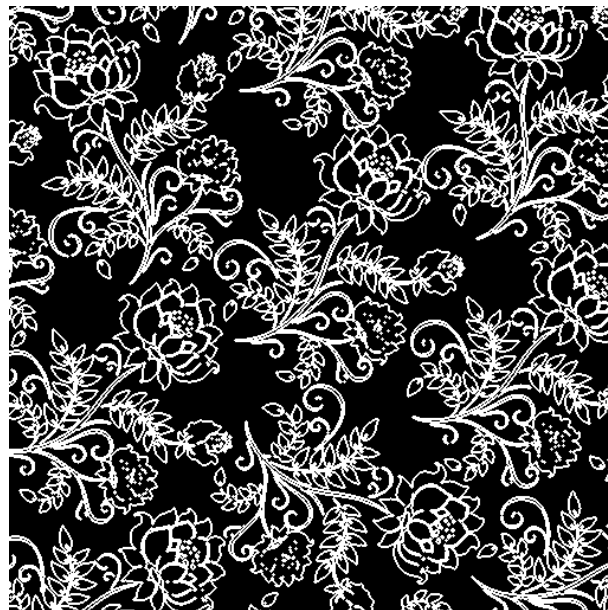
Размыкание (примитив – квадрат 3x3)



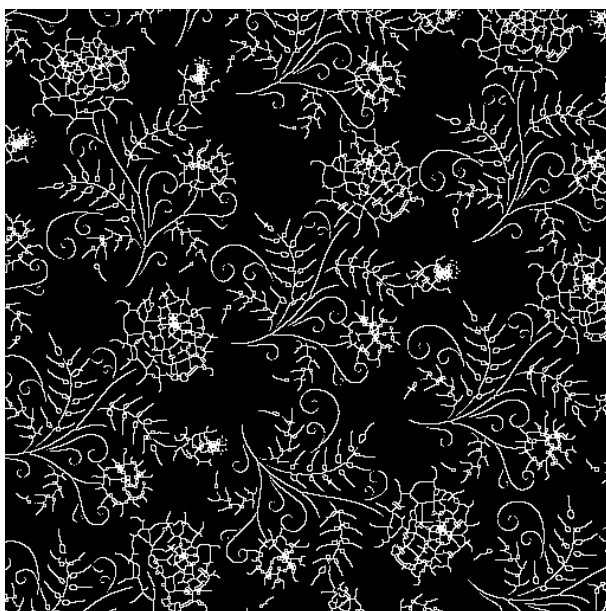
Размыкание (примитив – диск с радиусом 5)



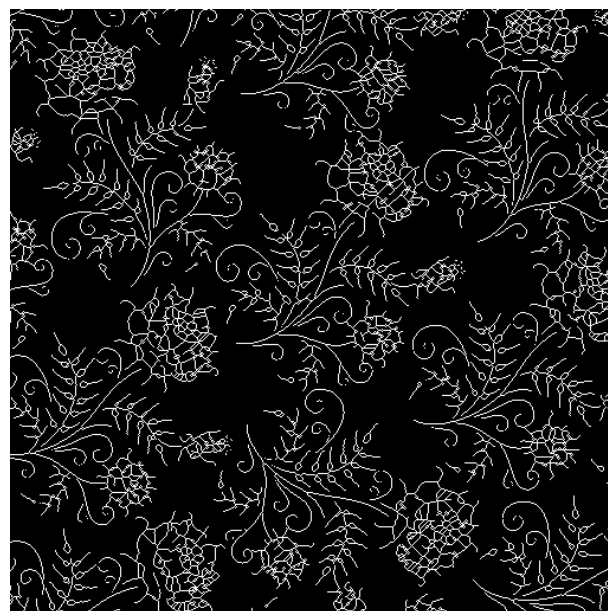
Остов



Выделение контуров



Утончение на основе bwhitmiss



Утончение (bwmorph)

Использование различных примитивов даёт разные результаты эрозии, дилатации, замыкания, размыкания. Можно видеть, что собственная реализация утончения и утончение с помощью `bwmorph` дают примерно одинаковые результаты, однако в первом случае линии получаются шире.

Задание 2

Для какого-либо полутонового изображения:

- выполнить эрозию, дилатацию, замыкание, размыкание; примитивы — плоский квадрат или ромб (`diamond`) 5x5 и шар (не плоский диск!) с диаметром 8-12 пикселей, см. `strel`;

- с каждым из примитивов реализовать 4 морфологических фильтра (сглаживание, «градиент», top-hat, bottom-hat);
- на основании результатов исследования этих 4 фильтров предложить морфологический фильтр для повышения резкости (подчеркивания контуров)



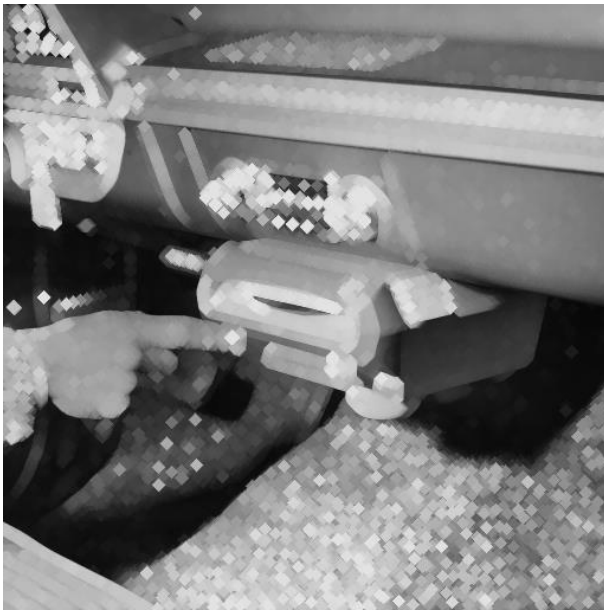
Исходное изображение



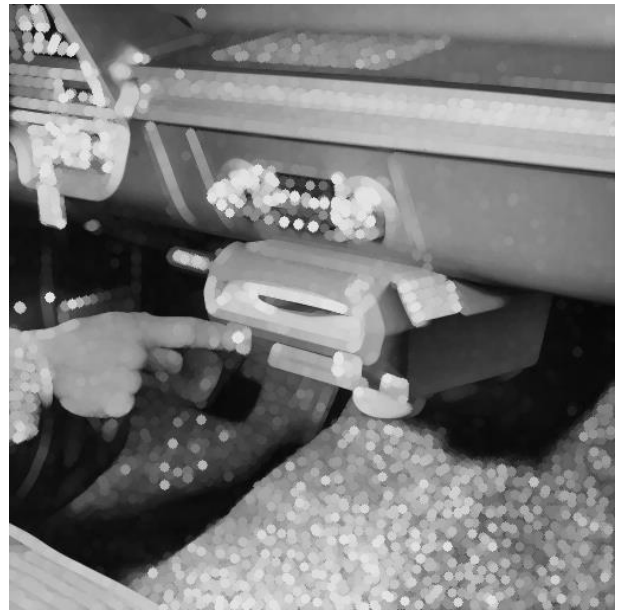
Эрозия (примитив – ромб 5x5)



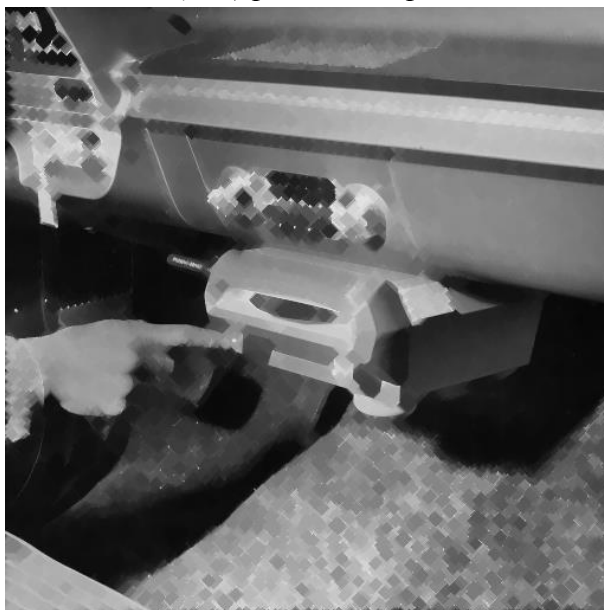
Эрозия (примитив – шар с радиусом 4)



Дилатация (примитив – ромб 5x5)



Дилатация (примитив – шар с радиусом 4)



Замыкание (примитив – ромб 5x5)



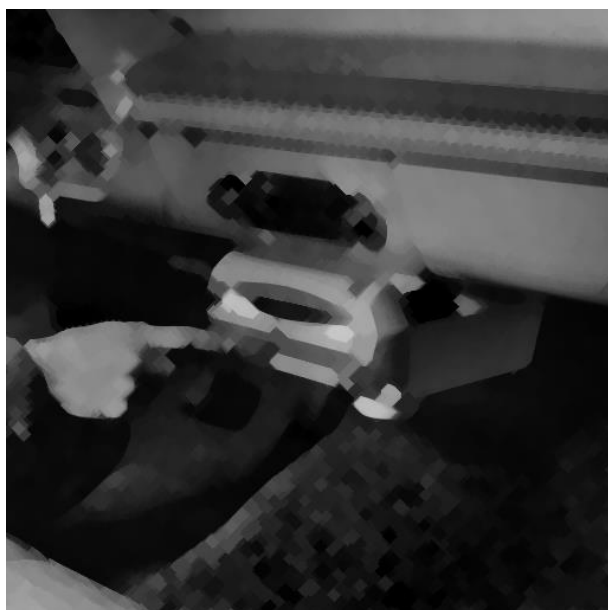
Замыкание (примитив – шар с радиусом 4)



Размыкание (примитив – ромб 5x5)



Размыкание (примитив – шар с радиусом 4)



Сглаживание (примитив – ромб 5x5)



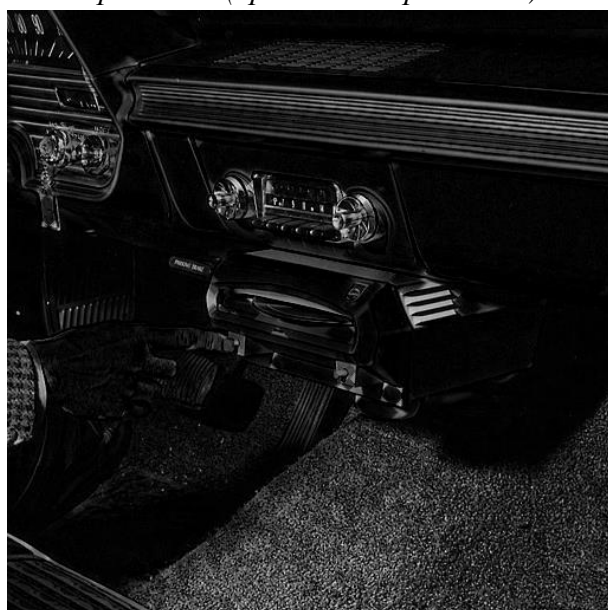
Сглаживание (прим. – шар с радиусом 4)



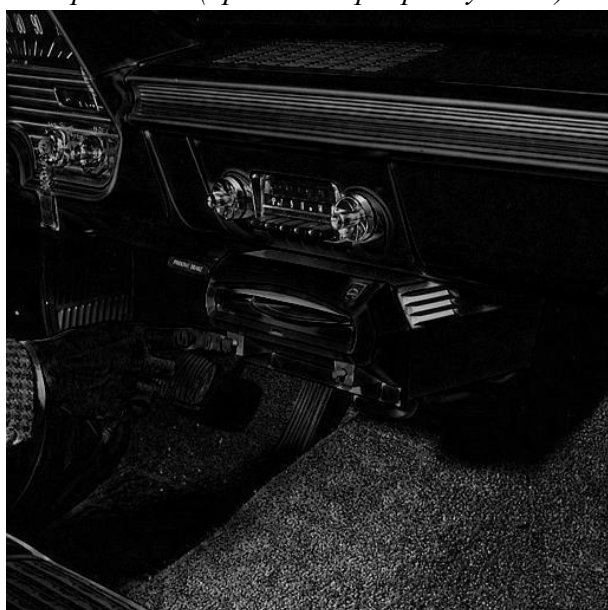
Градиент (примитив – ромб 5x5)



Градиент (прим. – шар с радиусом 4)



Тор-hat (примитив – ромб 5x5)



Тор-hat (прим. – шар с радиусом 4)



Bot-hat (примитив – ромб 5x5)



Bot-hat (прим. – шар с радиусом 4)

Преобразование top-hat выделяет локально более светлые области изображения, а преобразование bot-hat выделяет локально более тёмные области изображения. Контур изображения – области резкого изменения яркости (с более светлой на тёмную и наоборот). Тогда если из исходного изображения вычесть результат его преобразования bot-hat и прибавить результат преобразования top-hat, то перепады яркости станут более резкими, а значит и контуры станут более заметными:



Исходное изображение

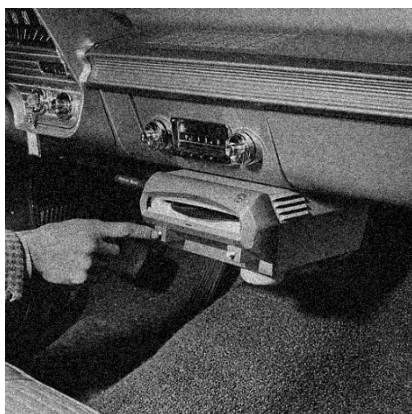


Подчёркивание контуров

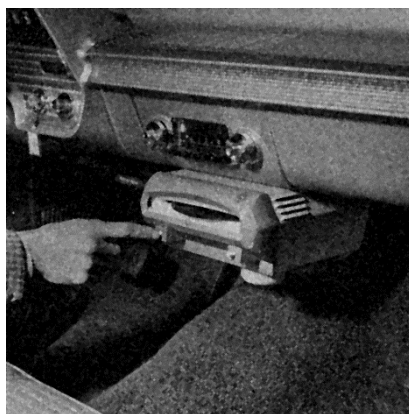
Как и предполагалось, после применения предложенного преобразования контуры на изображении становятся более заметными.

Задание 3

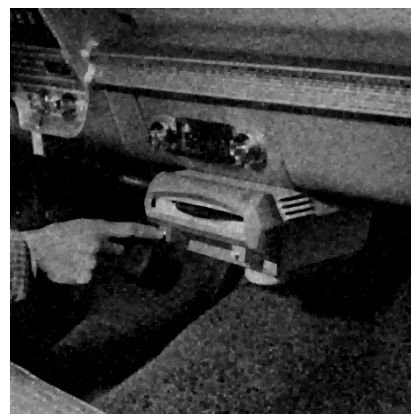
Выполнить морфологическое сглаживание двух зашумлённых полутоновых изображений, использованных в ДЗ №7, с использованием примитива «крест» 3×3 и квадрата 3×3 . Найти значения SNR, сравнить его изменение и визуальное качество полученных изображений с результатами подавления шумов ранее исследованными фильтрами.



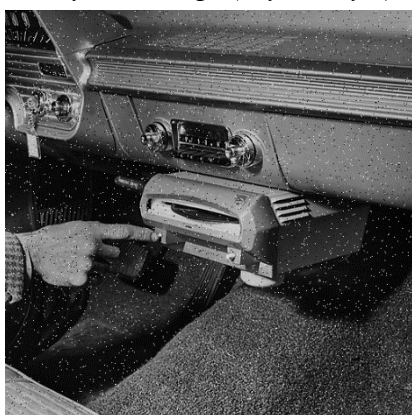
Зашумл. изобр. (гаусс. шум)



Сглаживание (крест)



Сглаживание (квадрат)



Зашумл. изобр. (соль и перец)



Сглаживание (крест)



Сглаживание (квадрат)

Значения метрик SNR и SSIM до/после обработки приведены в таблице. Для наглядности в таблице также приведены значения метрик для результатов обработки ранее исследованными фильтрами.

Фильтр	Изображение с наложенным гауссовым шумом		Изображение с наложенным шумом “соль и перец”	
	SNR (дБ)	SSIM	SNR (дБ)	SSIM
Сглаживание (крест)	11.7124/11.3538	0.4512/0.46533	11.9414/12.7293	0.6589/0.71212
Сглаживание (квадрат)	11.7124/9.3541	0.4512/0.38786	11.9414/11.4258	0.6589/0.65953
Фильтр среднего арифметического	11.7124/13.5419	0.4512/0.5776	11.9414/13.5966	0.6589/0.6214
Медианный фильтр	11.7124/13.1995	0.4512/0.522	11.9414/14.6212	0.6589/0.7752
Фильтр усечённого среднего	11.7124/13.6118	0.4512/0.5663	11.9414/14.6762	0.6589/0.7706

Можно видеть, что сглаживание с примитивом “квадрат” практически во всех случаях не даёт увеличения метрик, а даже наоборот – уменьшает их. Сглаживание с примитивом “крест” изображения с шумом “соль и перец” приводит к увеличению SNR и SSIM, а также повышает визуальное качество изображения. Обработка с данным примитивом меньше размывает изображения, по сравнению с обработкой с примитивом “квадрат”.

Сравнения результаты морфологической фильтрации с результатами ранее рассмотренных фильтров, можно видеть, что морфологическая обработка уступает им в росте метрик.