

Матричные фильтры Matlab

Матрица свертки изображения

Матрица свёртки – это матрица коэффициентов, которая «умножается» на значение пикселей изображения для получения требуемого результата. Ниже представлено применение матрицы свёртки:

Входное изображение

12	14	41
43	84	24
2	1	43

Матрица

0,5	0,75	0,5
0,75	1,0	0,75
0,5	0,75	0,5



—
—

Результат

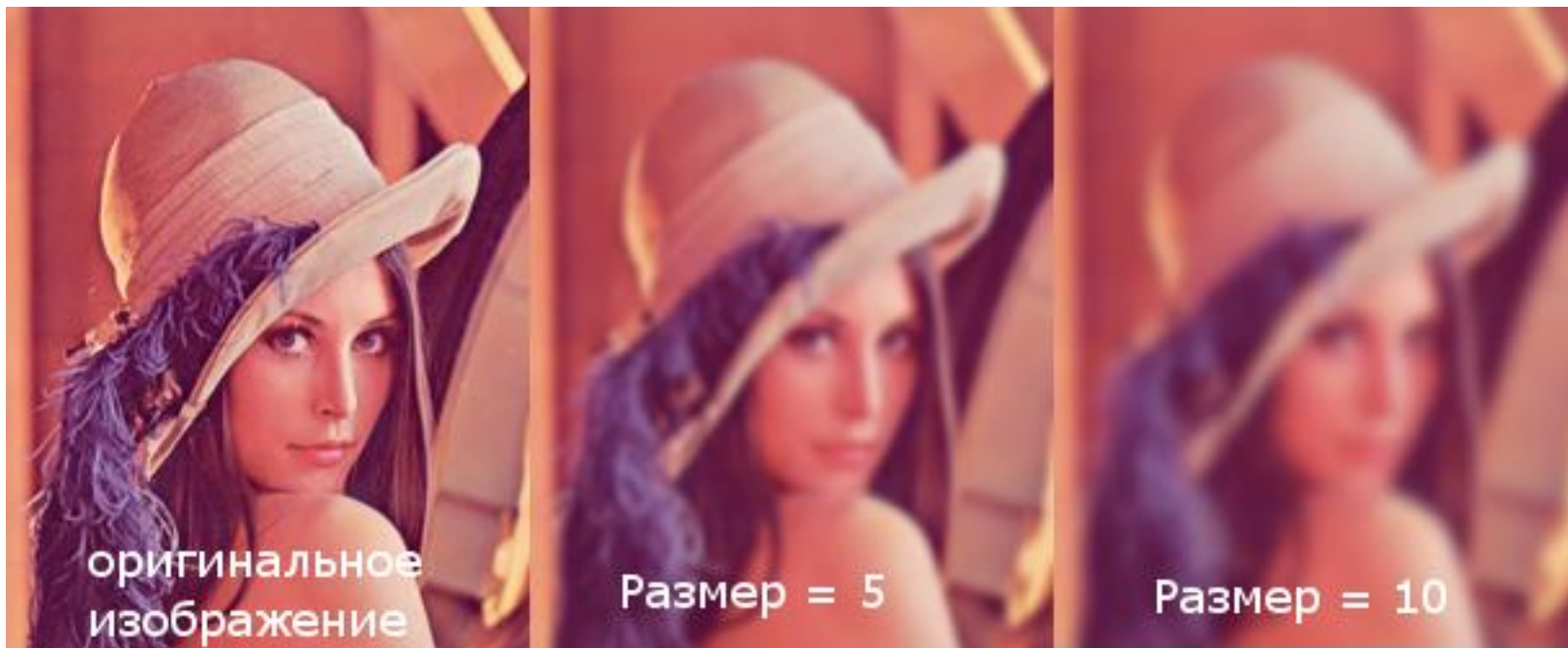
$$\begin{pmatrix} 12 * 0,5 + 14 * 0,75 + 41 * 0,5 + \\ 43 * 0,75 + 84 * 1,0 + 24 * 0,75 + \\ 2 * 0,5 + 1 * 0,75 + 43 * 0,5 \end{pmatrix} \times \frac{1}{\text{div}}$$

—
—

32,41667

div = 6

Фильтр размытия

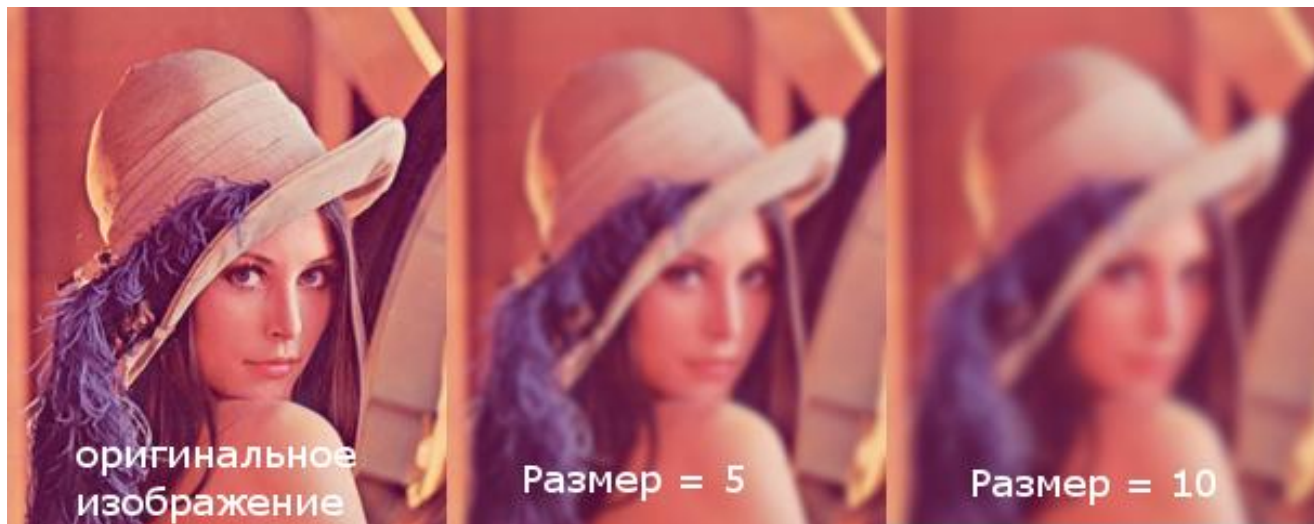


Свертка часто используется для создания фильтров размытия (blur)

Как это работает?

0,000789	0,006581	0,013347	0,006581	0,000789
0,006581	0,054901	0,111345	0,054901	0,006581
0,013347	0,111345	0,225821	0,111345	0,013347
0,006581	0,054901	0,111345	0,054901	0,006581
0,000789	0,006581	0,013347	0,006581	0,000789

Матрица Double, распределенная по нормальному закону



Результат применения

Реализация Размытия в Matlab

%выполнить для образца (изображение в оттенках серого)

I=imread('Portrait.jpg');

imshow(I);

title('Исходное изображение');

I_d=im2double(I);

B=fspecial('Gaussian',5,5);

I_blur=conv2(I_d,B);

figure;

imshow(I_blur);

title('Применен blur');

Самостоятельно:

Выполнить код выше. Как изменится изображение, если увеличить размер матрицы фильтра? Уменьшить ее?

Фильтр улучшения чёткости (sharpen)



Исходное изображение

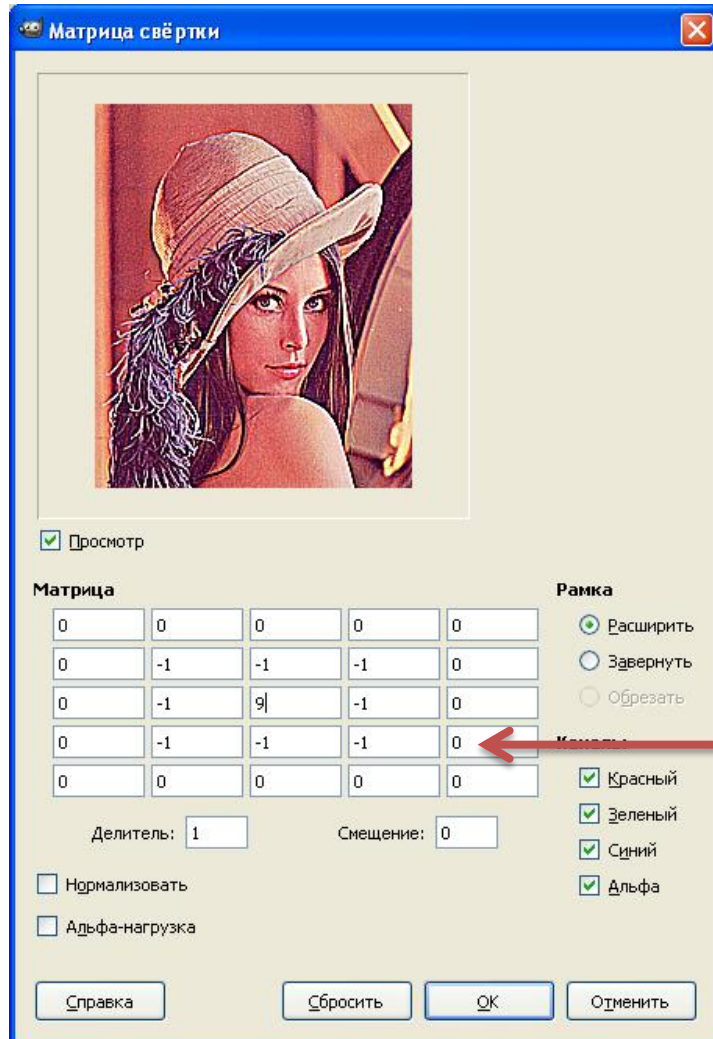
Результат применения
фильтра

Матрица фильтра:

-1	-1	-1
-1	9	-1
-1	-1	-1

$$S = \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 9 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

Реализация такой свертки в редакторе Gimp



Здесь может быть введена
любая матрица 5*5

Реализация Sharpen в Matlab

Как надо изменить файл кода предыдущего примера, чтобы получить усиление четкости изображения?

Медианный фильтр



original image



1px median filter



3px median filter



10px median filter

Выходное
изображение

3	43	34
4	5	6
3	21	103



сортировка

3
43
34
4
5
6
3
21
103



3
3
4
5
6
21
34
43
103



Результат

6

Фрагмент входной матрицы $X \times Y$ сортируется, считается среднее и выводится результат, который присваивается всем входным пикселям.

Hint: Для применения этого фильтра в Matlab достаточно выполнить по матрице фильтр `median(matrix,3,3)`.

Исходную матрицу задавать не надо.

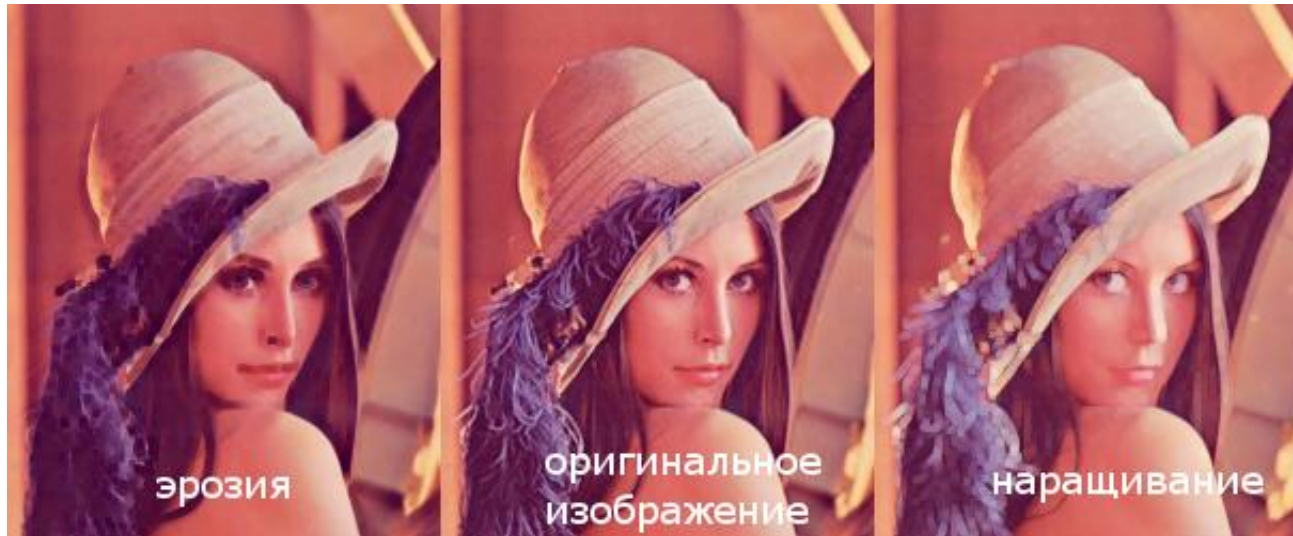
Медианный фильтр в Matlab

```
I=imread('Portrait.jpg');  
imshow(I);  
title('Source image');  
I_d=im2double(I);  
%median after 3x3 window  
fun = @(x) median(x(:));  
I_median = nlfilter(I_d,[10 10],fun);  
%nlfilter – sliding window function  
figure;  
imshow(I_median);  
title('Median filter is applied');
```

Самостоятельно:

Выполнить код выше. Как изменится результат, если увеличить размер матрицы фильтра? Уменьшить ее? Изменяется ли время выполнения?

Эрозия и наращивание – морфологические фильтры



Так выглядит применение эрозии и наращивания

0	0	0	0	0
0	0	1	0	0
0	1	1	1	0
0	0	1	0	0
0	0	0	0	0

Матрица
наращивания

Функции `imerode` и `imdilate`

Как в Matlab реализуются эрозия и наращивание

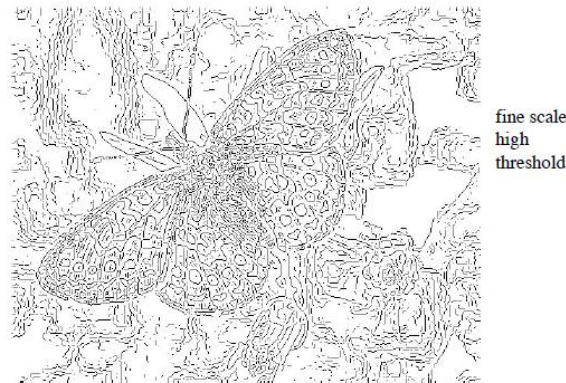
```
I=imread('Portrait.jpg');  
imshow(I);  
title('Исходное изображение');  
I_d=im2double(I);  
se = strel('ball',5,5);  
erodedI = imerode(I,se)  
figure;  
imshow(erodedI);  
title('Применена эрозия');
```

Самостоятельно:

Реализовать аналогичных алгоритм наращивания.

Зачем это нужно в науке?

- Подготовка изображений;
- Улучшение из визуального восприятия;
- Распознавание образов – компьютерное зрение



ИСТОЧНИКИ

1. Матричные фильтры обработки изображений.

<http://habrahabr.ru/post/142818/>

2. Computer Vision.

<http://www.seas.upenn.edu/~cse399b/Lectures/CSE399b-04-edge.pdf>

3. Convolution.

http://www.cs.cornell.edu/courses/cs1114/2013sp/sections/s06_convolution.pdf