

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт цифрового развития
Кафедра инфокоммуникаций

«Пространственные методы обработки изображений»

ОТЧЕТ
по лабораторной работе №12
дисциплины
«Технологии распознавания образов»

Выполнила:

Кувшин Ирина Анатольевна
2 курс, группа ПИЖ-б-о-21-1,
010.03.04 «Программная инженерия»,
направленность (профиль) «Разработка
и сопровождение программного
обеспечения», очная форма обучения

(подпись)

Проверил:

(подпись)

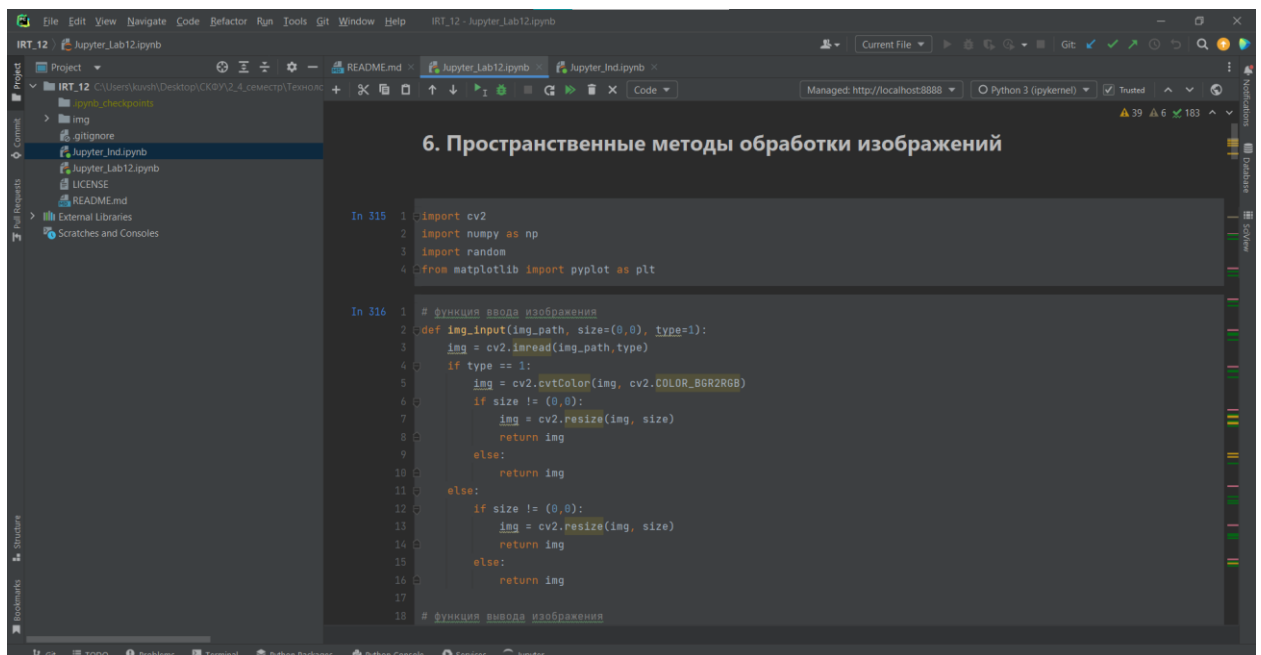
Отчет защищен с оценкой _____ Дата защиты _____

Ставрополь, 2023 г.

Цель работы:

Изучение пространственных методов обработки изображений и сглаживания изображений с помощью различных фильтров нижних частот. Усвоение навыков применения 2D-свертки к изображениям. Нахождение градиентов изображения, края и т. д. Изучение функций: `cv2.Sobel ()`, `cv2.Scharr ()`, `cv2.Laplacian ()`.

Ход выполнения:

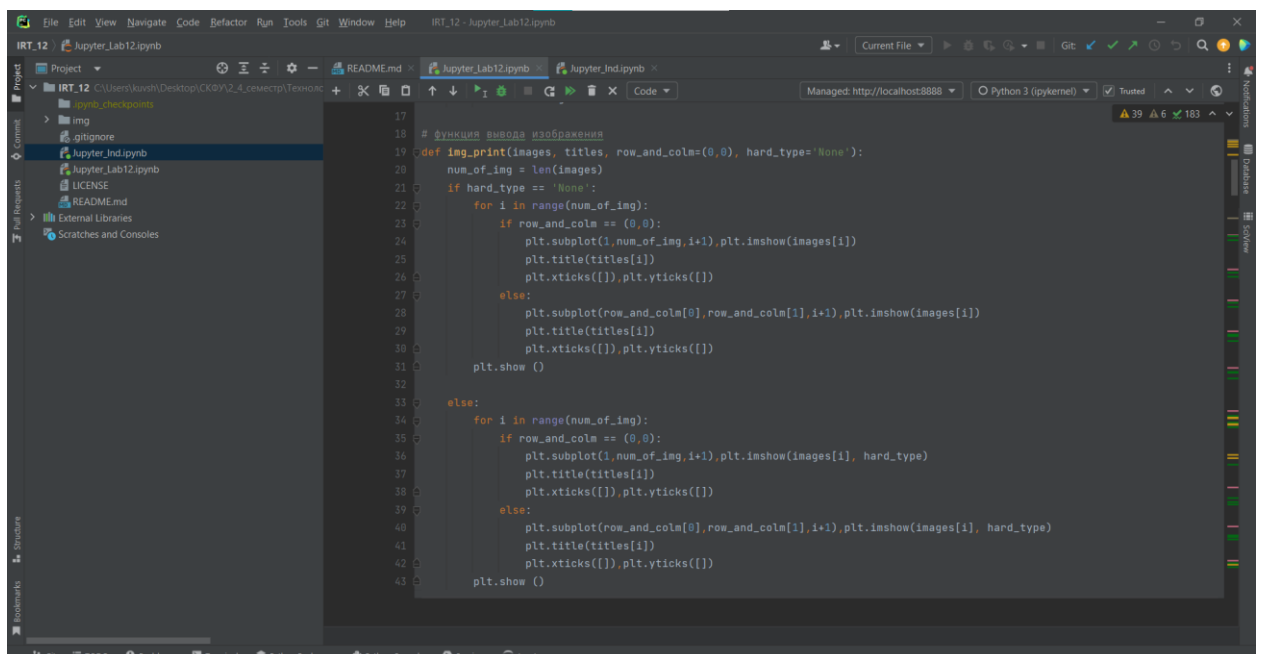


The screenshot shows the JupyterLab interface with a file explorer on the left and a code editor in the center. The file explorer shows a project named 'IRT_12' with subfolders 'img', 'ipynb_checkpoints', and files 'Apyter_Lab12.ipynb', 'Apyter_Lab12.ipynb', 'LICENSE', and 'README.md'. The code editor displays the following Python code:

```
6. Пространственные методы обработки изображений

In 315 1 import cv2
2 import numpy as np
3 import random
4 from matplotlib import pyplot as plt

In 316 1 # функция ввода изображения
2 def img_input(img_path, size=(0,0), type=1):
3     img = cv2.imread(img_path, type)
4     if type == 1:
5         img = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
6     if size != (0,0):
7         img = cv2.resize(img, size)
8     return img
9
10    else:
11        return img
12
13    if size != (0,0):
14        img = cv2.resize(img, size)
15        return img
16    else:
17        return img
18
19 # функция вывода изображения
```



The screenshot shows the JupyterLab interface with the same file explorer and code editor. The code editor displays the following Python code:

```
17 # функция вывода изображения
18 def img_print(images, titles, row_and_col=(0,0), hard_type='None'):
19     num_of_img = len(images)
20     if hard_type == 'None':
21         for i in range(num_of_img):
22             if row_and_col == (0,0):
23                 plt.subplot(1,num_of_img,i+1).plt.imshow(images[i])
24                 plt.title(titles[i])
25                 plt.xticks([]).plt.yticks([])
26             else:
27                 plt.subplot(row_and_col[0],row_and_col[1],i+1).plt.imshow(images[i])
28                 plt.title(titles[i])
29                 plt.xticks([]).plt.yticks([])
30         plt.show ()
31
32     else:
33         for i in range(num_of_img):
34             if row_and_col == (0,0):
35                 plt.subplot(1,num_of_img,i+1).plt.imshow(images[i], hard_type)
36                 plt.title(titles[i])
37                 plt.xticks([]).plt.yticks([])
38             else:
39                 plt.subplot(row_and_col[0],row_and_col[1],i+1).plt.imshow(images[i], hard_type)
40                 plt.title(titles[i])
41                 plt.xticks([]).plt.yticks([])
42         plt.show ()
43
```

File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools Git Window Help IRT_12 - Jupyter_Lab12.ipynb

Project IRT_12 C:\Users\kuvsh\Desktop\СКФ\У2_4_семестр\Технол...
 apynb_checkpoints
 img
 .gitignore
 Jupyter_Ind1.ipynb
 Jupyter_Lab12.ipynb
 LICENSE
 README.md
 External Libraries
 Scratches and Consoles

6.2. Зашумление изображений

Создаем функцию с параметрами («наше изображение», «вероятность зашумления»), создаем массив нулей такого же размера и формата как исходное изображение, задаем порог. Проверяем все столбцы и для каждого из них проходим все строки, задаем случайное число от 0 до 1. Если это случайное число вышло больше нашего порога задаем пикселу случайное значение из кортежа. Иначе оставляем пиксел без изменения и возвращаем получившееся изображение


```
In 317 1 # Создаем 3 возможных цвета - красный, зеленый и синий
2 red, green, blue = (255, 0, 0), (0, 255, 0), (0, 0, 255)
3 # Помещаем их в кортеж
4 rgb = [red, green, blue]
5
6 def sp_noise(image, prob):
7     output = np.zeros(image.shape, np.uint8)
8     thres = 1 - prob
9     for i in range(image.shape[0]):
10         for j in range(image.shape[1]):
11             rdn = random.random()
12             if rdn > thres:
13                 output[i][j] = random.choice(rgb)
14             else:
15                 output[i][j] = image[i][j]
16
```

Git TODO Problems Terminal Python Packages Python Console Services Jupyter

File Edit View Navigate Code Refactor Run Tools Git Window Help IRT_12 - Jupyter_Lab12.ipynb

Project IRT_12 C:\Users\kuvsh\Desktop\СКФ\У2_4_семестр\Технол...
 apynb_checkpoints
 img
 .gitignore
 Jupyter_Ind1.ipynb
 Jupyter_Lab12.ipynb
 LICENSE
 README.md
 External Libraries
 Scratches and Consoles

Оригинал Зашумлённое



6.3. Сглаживание изображений

```
In 318 1 image = img_input('img/pixel_art_1.jpg', size=(1280, 720))
2
3 kernel = np.ones((5, 5), np.float32)/25
4 dst = cv2.filter2D(image, -1, kernel)
5
6 title = ['Оригинал', 'Сглаженное']
7 res = [image, dst]
8
9 img_print(res, title)
```

Оригинал Сглаженное

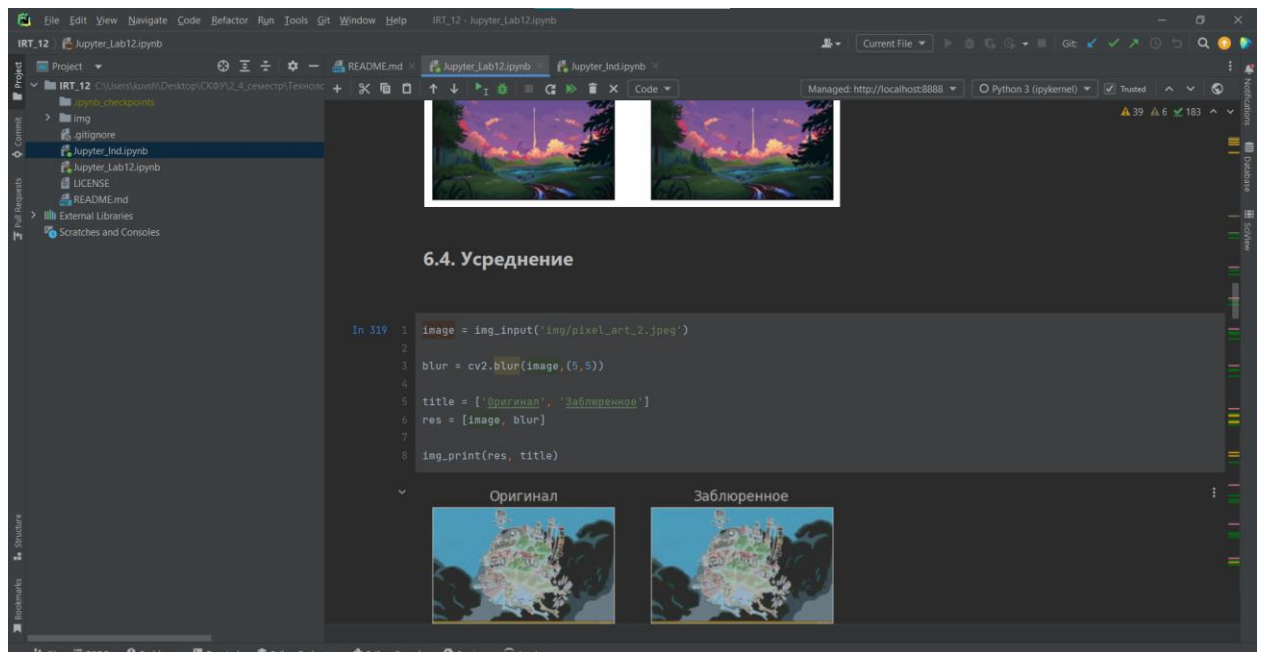
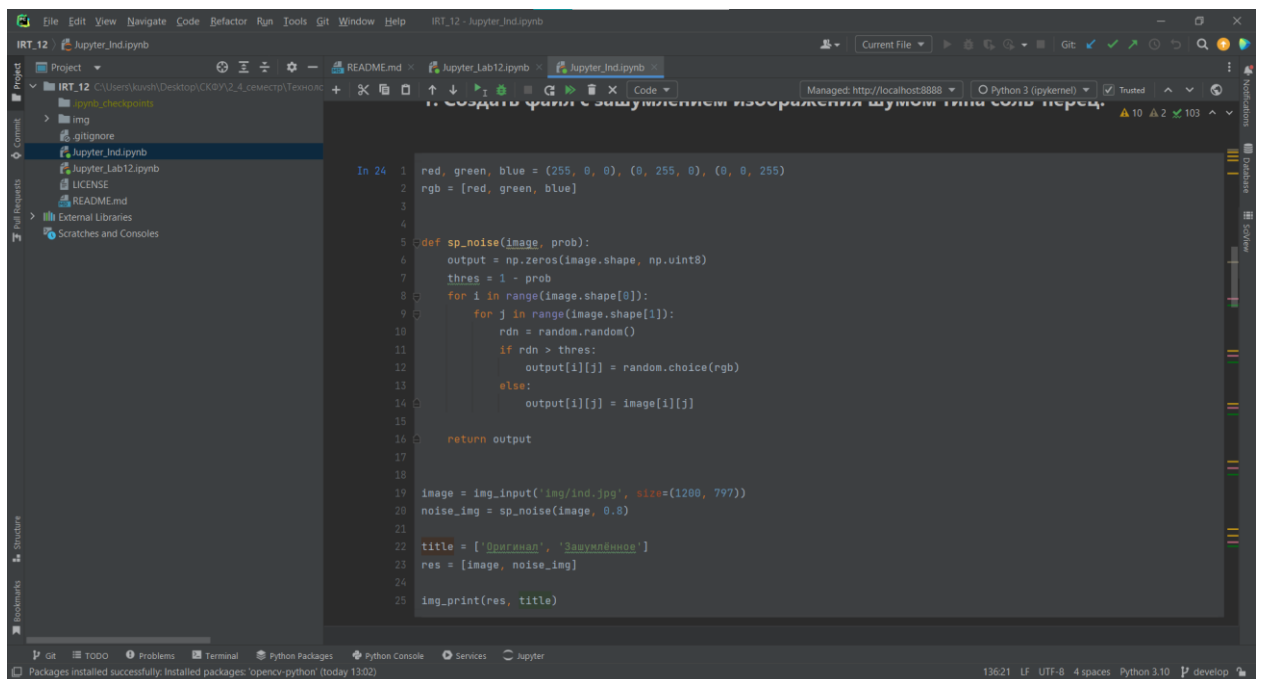
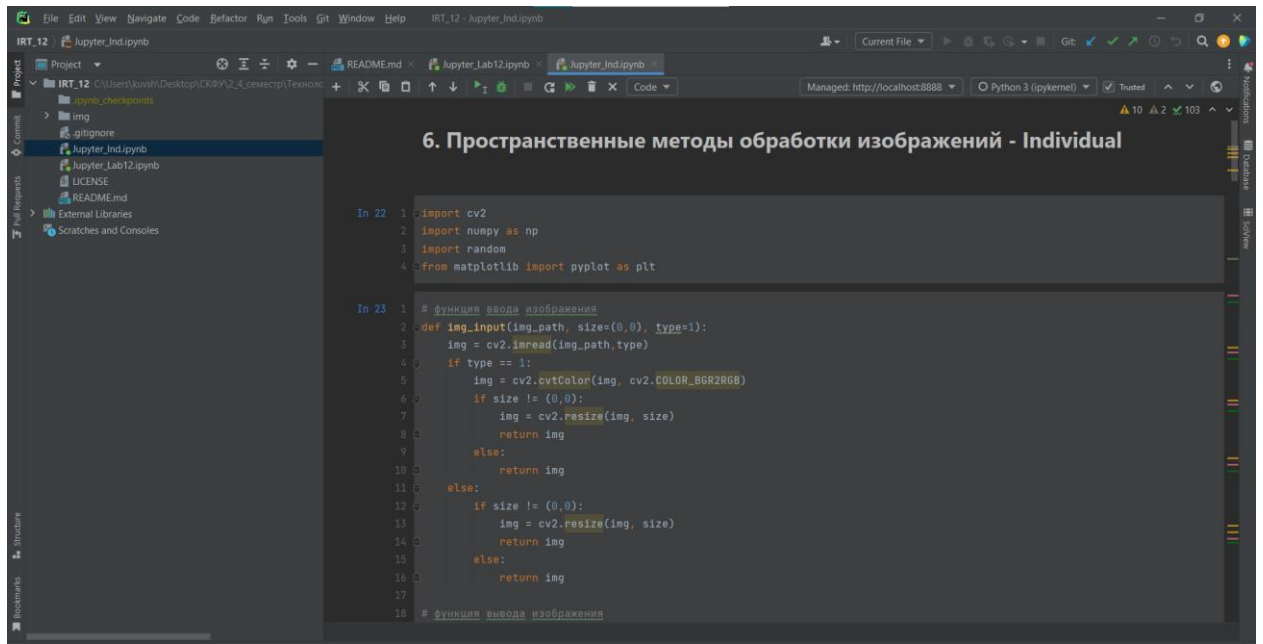


Рисунок 12.1– Код программы

Индивидуальное задание



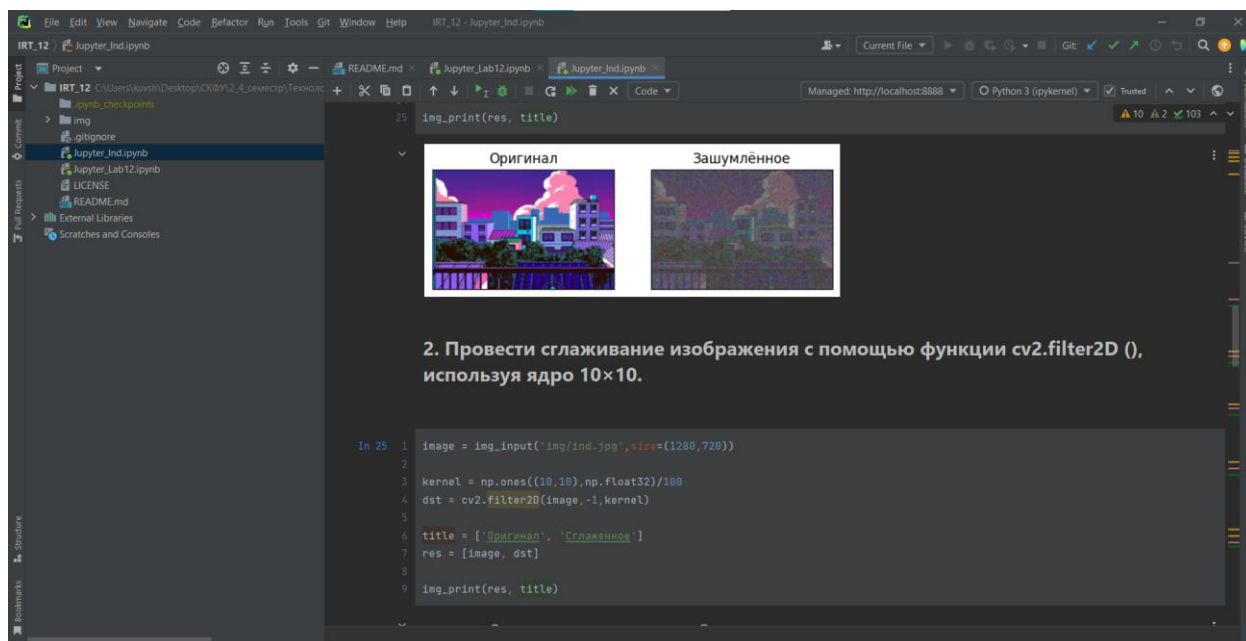


Рисунок 12.2– Код программы

Контрольные вопросы:

1. Что применяют для улучшения изображений и выделения их характерных особенностей?

Для улучшения изображений, выделения характерных особенностей применяют локальные преобразования в окрестности некоторого пикселя.

2. Как называют матрицу локального преобразования некоторого пикселя?

Матрицу локального преобразования некоторого пикселя называют фильтром, маской, шаблоном или окном.

3. Что такое маска?

Маска – это локальный оператор, определяющий новое значение любого пикселя, которое равно линейной комбинации интенсивностей в окрестности пикселей.

4. Что такое веса?

Коэффициенты линейного преобразования называются весами.

5. Как возникает импульсивный шум (шум типа соль-перец)?

Такой шум возникает при случайном изменении интенсивностей пикселей, которые принимают минимальные или максимальные значения динамического диапазона пикселей. На изображении эти пиксели распределяются случайным образом. Это приводит к появлению на изображении черных и белых пикселей.

6. Что задает второй аргумент в функции `sp_noise(image,0.3)`?

В функции `sp_noise(image,0.3)` второй аргумент задает интенсивность шума. Меняя его, изменяем степень зашумленности.

7. С помощью чего проводится усреднение участка?

Усреднение участка изображения проводится с помощью ядра, например, 5×5 .

8. Какой вид имеет ядро для усреднения участка?

$$K = \frac{1}{25} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

9. С помощью чего осуществляется двумерная (2D) фильтрация в OpenCV?

В OpenCV двумерная (2D) фильтрация осуществляется функцией `cv2.filter2D ()`.

10. Какие функции помимо `cv2.filter2D ()` используются для усреднения (сглаживания) изображения?

Кроме функции `cv2.filter2D ()` для усреднения (сглаживания) используют функции `cv2.blur ()` или `cv2.boxFilter ()`.

11. Как осуществляется гауссова фильтрация?

Фильтрация с ядром Гаусса выполняется маской, веса которой находятся с помощью функции Гаусса. Рассматриваемая фильтрация осуществляется с помощью функции `cv2.GaussianBlur ()`. В скобках второй аргумент – это ширина и высота ядра, которые должны быть положительными и нечетными. Указывается также стандартное отклонение в направлениях X и Y, `sigmaX` и `sigmaY` соответственно. Если указан нуль, то они рассчитываются исходя из размера ядра. Гауссова фильтрация очень эффективна при удалении гауссовского шума из изображения.

12. Как осуществляется Медианная фильтрация?

В процессе этой фильтрации функция `cv2.medianBlur ()` вычисляет медианное значение всех пикселей, окружающих центральный пиксель, и его значение заменяется медианным значением. Это очень эффективно для устранения шума соли и перца. Размер ядра должен быть положительным нечетным целым числом.