Федеральное агентство по образованию Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского

Институт информационных технологий, математики и механики

Отчёт по лабораторной работе №3
«Обработка отпечатков пальцев с помощью фильтров Габора»

Выполнил:
студент ф-та ИИТММ
гр. 381908-1
Дыдыкин П.С.

Проверила:
ассистент кафедры МОСТ, ИИТММ
Гетманская А.А.

Нижний Новгород
2021

Содержание

Оглавление

Постановка задачи

Имеется несколько изображений отпечатков пальцев. Необходимо применить фильтр Габора для улучшения изображений отпечатков пальцев.

Разработка кода

Для выполнения лабораторной работы я подобрал необходимые параметры для фильтра Габора, а именно **K_size=7, Sigma=1.5, Gamma=1.2, Lambda=3.**

Код программы представлены в репозитории (файл Lab_4.py), а также в разделе «Приложение»

Первым делом необходимо через цикл прочитать тестовые изображения. Затем для каждого из изображений применяем фильтр Габора и выводим результат на экран, а также создаем новый файл с полученным изображением.

Заключение

Благодаря данной лабораторной работе я узнал больше о фильтре Габора, а также о его практическом применении.

Приложение

Код программы

```python
import cv2
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt

# Grayscale
def BGR2GRAY(img):
    # Grayscale
    gray = 0.2126 * img[..., 2] + 0.7152 * img[..., 1] + 0.0722 * img[..., 0]
    return gray

# Gabor Filter
def Gabor_filter(K_size=111, Sigma=10, Gamma=1.2, Lambda=10, Psi=0, angle=0):
    # get half size
    d = K_size // 2

    # prepare kernel
    gabor = np.zeros((K_size, K_size), dtype=np.float32)

    # each value
    for y in range(K_size):
        for x in range(K_size):
            # distance from center
            px = x - d
            py = y - d

            # degree -> radian
            theta = angle / 180. * np.pi

            # get kernel x
            _x = np.cos(theta) * px + np.sin(theta) * py

            # get kernel y
            _y = -np.sin(theta) * px + np.cos(theta) * py

            # fill kernel
            gabor[y, x] = np.exp(-(_x**2 + Gamma**2 * _y**2) / (2 * Sigma**2)) * np.cos(2*np.pi*_x/Lambda + Psi)

    # kernel normalization
    gabor /= np.sum(np.abs(gabor))

    return gabor


```

```python
# Используйте фильтр Габора, чтобы воздействовать на изображение
def Gabor_filtering(gray, K_size=111, Sigma=10, Gamma=1.2, Lambda=10, Psi=0, angle=0):
    # get shape
    H, W = gray.shape

    # padding
    # gray = np.pad(gray, (K_size//2, K_size//2), 'edge')

    # prepare out image
    out = np.zeros((H, W), dtype=np.float32)

    # get gabor filter
    gabor = Gabor_filter(K_size=K_size, Sigma=Sigma, Gamma=Gamma, Lambda=Lambda, Psi=0, angle=angle)
    plt.imshow(gabor)
    plt.show()

    # filtering

    out = cv2.filter2D(gray, -1, gabor)

    out = np.clip(out, 0, 255)
    out = out.astype(np.uint8)

    return out


# Используйте 6 фильтров Габора с разными углами для извлечения деталей на изображении
def Gabor_process(img):
    # get shape
    H, W, _ = img.shape

    # gray scale
    gray = BGR2GRAY(img).astype(np.float32)

    # define angle
    # As = [0, 45, 90, 135]
    As = [0,30,60,90,120,150]

    # prepare pyplot
    plt.subplots_adjust(left=0, right=1, top=1, bottom=0, hspace=0, wspace=0.2)

    out = np.zeros([H, W], dtype=np.float32)

    # each angle
    for i, A in enumerate(As):
        # gabor filtering
        _out = Gabor_filtering(gray, K_size=7, Sigma=1.5, Gamma=1.2, Lambda=3, angle = A)

        plt.imshow( _out, cmap = 'gray')
        plt.show()

        # add gabor filtered image
        out += _out

    # scale normalization
    out = out / out.max() * 255
    out = out.astype(np.uint8)

    return out
```

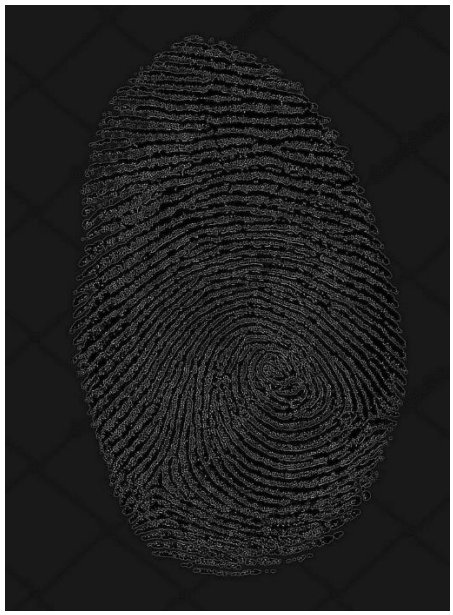
```python
# Read image
for i in range(1,5):
    img = cv2.imread(str(i)+'.jpg').astype(np.float32)

    # gabor process
    out = Gabor_process(img)

    cv2.imwrite(str(i)+"_res.jpg", out)
    cv2.imshow("result", out)
    cv2.waitKey(0)
    cv2.destroyAllWindows()
```

Результаты эксперимента

Эксперимент №1



Эксперимент №2

Эксперимент №3

Эксперимент №4