

# РОБОТА із ЗОБРАЖЕННЯМИ

Файл: Image\_05\_007

## Нелінійна фільтрація. Фільтри сегментації. Оператор (фільтр) Лапласа

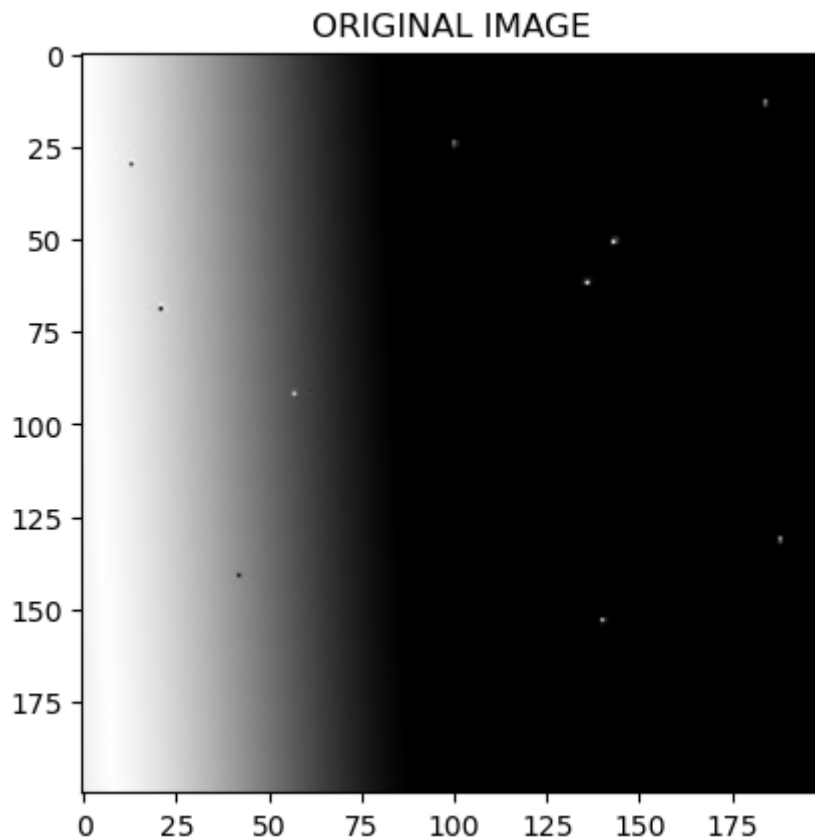
```
## Завантаження пакетів
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import skimage.io as io
from numpy.random import Generator, MT19937
plt.rcParams['font.size'] = 10
```

```
## Завантаження файлу зображення
path = './IMAGES/'
filename = 'Test_BW_points.jpg'
test_im = io.imread(path + filename)

## Визначення структури та розміру зображення
print ('IMAGE SHAPE', test_im.shape, 'IMAGE SIZE', test_im.size)
## rows_num = len(test_im)
rows_num = test_im.shape[0] ## кількість рядків
cols_num = test_im.shape[1] ## кількість колонок
pix_num = rows_num*cols_num ## кількість пікселів
bins = 256 ## кількість рівнів яскравості
bins_flt = np.float32(bins) ## кількість рівнів яскравості в форматі float
print ('ROWS NUMBER', rows_num, 'COLS NUMBER', cols_num, 'PIX NUMBER', pix_num,
'Bins',bins)
```

```
IMAGE SHAPE (200, 200, 3) IMAGE SIZE 120000
ROWS NUMBER 200 COLS NUMBER 200 PIX NUMBER 40000 Bins 256
```

```
## Вивід оригінального зображення та зображення з шумом
plt.title('ORIGINAL IMAGE')
plt.imshow(test_im)
plt.show()
```



### Фільтр (оператор) Лапласа виділення точок

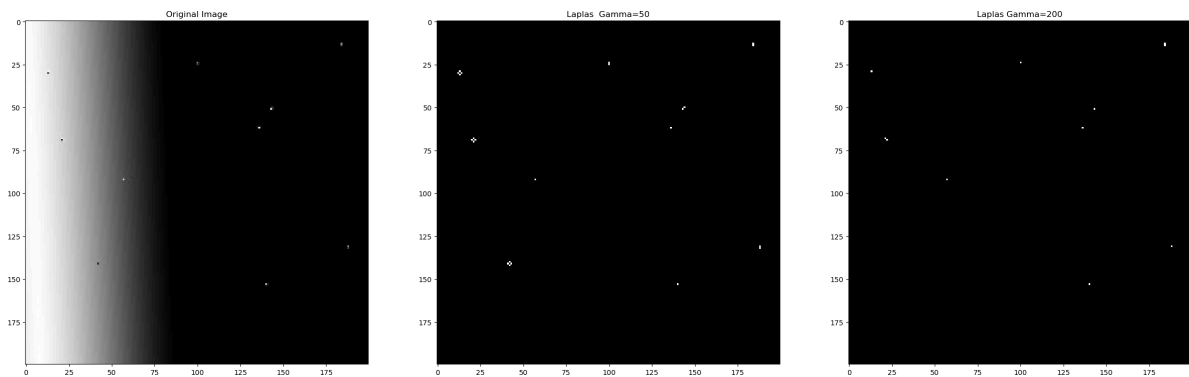
```
## Визначення параметрів маски
L = 3 ; mask_row = L ; mask_colm = L

## Визначення файлу перевореного зображення
Gamma1 = 50
Gamma2 = 200
test_im_ = np.int32(test_im)
filtr_im_g1 = np.zeros ( (rows_num, clms_num, 3), dtype=np.uint32)
filtr_im_g2 = np.zeros ( (rows_num, clms_num, 3), dtype=np.uint32)

for i in range (1, (rows_num-1), 1):
    for j in range (1, (clms_num-1), 1):
        Lp = Lp_ = 0
        Lp_ = 4*test_im_[i,j,0]-(test_im_[i,j-1,0]+test_im_[i,j+1,0]+test_im_[i-1,j,0]+test_im_[i+1,j,0])
        # if Lp_ < 0 : Lp = - Lp_
        if Lp_ >= Gamma1: filtr_im_g1 [i,j,:] = 255
        if Lp_ >= Gamma2: filtr_im_g2 [i,j,:] = 255

## СУМІСНИЙ ОРИГІНАЛЬНОГО та ПЕРЕТВОРЕНОГО ЗОБРАЖЕННЯ
fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(30, 10))
ax = axes.ravel()
ax[0].imshow(test_im)
ax[0].set_title("Original Image")
ax[1].imshow(filtr_im_g1)
ax[1].set_title("Laplas Gamma=50")
```

```
ax[2].imshow(filtr_im_g2)
ax[2].set_title("Laplas Gamma=200")
plt.show()
```



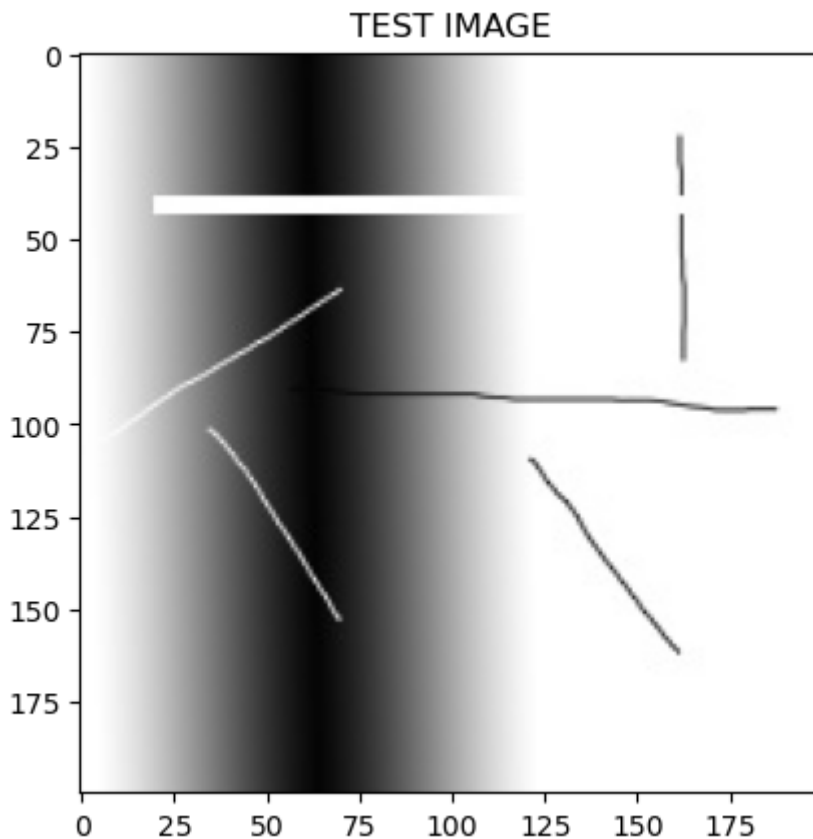
## Виділення відрізків прямих ліній

```
## Завантаження файлу зображення
path = './images/'
filename = 'Test_BW_lines.jpg'
test_im = io.imread(path + filename)

## Визначення структури та розміру зображення
print ('IMAGE SHAPE', test_im.shape, 'IMAGE SIZE', test_im.size)
## rows_num = len(test_im)
rows_num = test_im.shape[0] ## кількість рядків
cols_num = test_im.shape[1] ## кількість колонок
pix_num = rows_num*cols_num ## кількість пікселів
bins = 256 ## кількість рівнів яскравості
bins_flt = np.float32(bins) ## кількість рівнів яскравості в форматі float
print ('ROWS NUMBER', rows_num, 'CLS NUMBER', cols_num, 'PIX NUMBER', pix_num,
'Bins',bins)
```

```
IMAGE SHAPE (200, 200, 3) IMAGE SIZE 120000
ROWS NUMBER 200 CLS NUMBER 200 PIX NUMBER 40000 Bins 256
```

```
## Вивід тестового зображення/
plt.title('TEST IMAGE')
plt.imshow(test_im)
plt.show()
```



### Фільтр (оператор) Лапласа виділення відрізків прямих

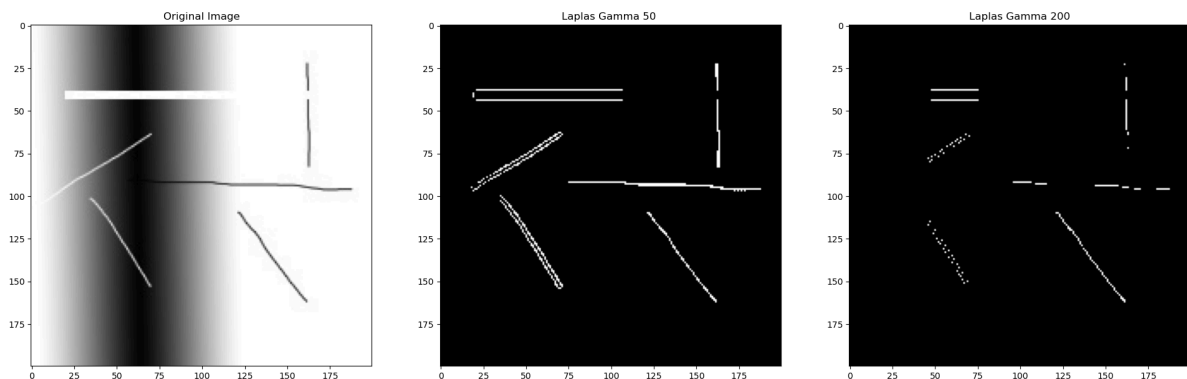
```
## Визначення параметрів маски
L = 3 ; mask_row = L ; mask_colm = L
Gamma1 = 50
Gamma2 = 200

## Визначення файлу перевереного зображення
test_im_ = np.int32(test_im)
filtr_im_g1 = np.zeros ( (rows_num, clms_num, 3), dtype=np.uint32)
filtr_im_g2 = np.zeros ( (rows_num, clms_num, 3), dtype=np.uint32)

for i in range (1, (rows_num-1), 1):
    for j in range (1, (clms_num-1), 1):
        Lp = Lp_ = 0
        Lp_ = 4*test_im_[i,j,0]-(test_im_[i,j-1,0]+test_im_[i,j+1,0]+test_im_[i-1,j,0]+test_im_[i+1,j,0])
        if Lp_ < 0 : Lp = - Lp_
        if Lp >= Gamma1: filtr_im_g1 [i,j,:] = 255
        if Lp >= Gamma2: filtr_im_g2 [i,j,:] = 255

## СУМІСНИЙ ОРИГІНАЛЬНОГО та ПЕРЕТВОРЕНОГО ЗОБРАЖЕННЯ
fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(24, 8))
ax = axes.ravel()
ax[0].imshow(test_im)
ax[0].set_title("Original Image")
ax[1].imshow(filtr_im_g1)
ax[1].set_title("Laplas Gamma 50 ")
ax[2].imshow(filtr_im_g2)
```

```
ax[2].set_title("Laplas Gamma 200")
plt.show()
```



## Оператор Лапласа з кольоровим зображенням

```
# Завантаження файлу зображення
filename = 'lenna.png'
path = './images/'
test_im_clr = io.imread(path+filename)

# Визначення структури та розміру зображення
print ('IMAGE SHAPE', test_im.shape, 'IMAGE SIZE', test_im.size)
# rows_num = len(test_im)
rows_num_ = test_im_clr.shape[0] ## кількість рядків
clms_num_ = test_im_clr.shape[1] ## кількість колонок
pix_num = rows_num_*clms_num_ ## кількість пікселів
bins = 256 ## кількість рівнів яскравості
bins_flt = np.float32(bins) ## кількість рівнів яскравості в форматі float
print ('ROWS NUMBER', rows_num_, 'CLMS NUMBER', clms_num_, 'PIX NUMBER', pix_num,
'Bins',bins)
```

```
IMAGE SHAPE (200, 200, 3) IMAGE SIZE 120000
ROWS NUMBER 512 CLMS NUMBER 512 PIX NUMBER 262144 Bins 256
```

## Перетворюємо в ахроматичне

```
test_im_gray = np.zeros ( (rows_num_, clms_num_, 3), dtype=np.uint8)

## ФОРМУВАННЯ НАПІСІРОГО ОРИГІНАЛЬНОГО ЗОБРАЖЕННЯ
for i in range (rows_num_):
    for j in range (clms_num_):
        # Gray image
        test_im_gray [i, j, :] = 0.299*test_im_clr[i, j, 0]+0.587*test_im_clr[i,
j, 1]+0.114*test_im_clr[ i, j, 2]

## СУМІСНИЙ ВИВІД ОРИГІНАЛЬНОГО ТА ПЕРЕТВОРЕНОГО ЗОБРАЖЕННЯ
fig, axes = plt.subplots(1, 2, figsize=(16, 8))
ax = axes.ravel()
ax[0].imshow(test_im_clr)
ax[0].set_title("Original Image")
ax[1].imshow(test_im_gray)
```

```
ax[1].set_title("Gray")
plt.show()
```



## Застосовуємо оператор Лапласа

```
# Визначення параметрів маски
L = 3 ; mask_row = L ; mask_colm = L
Gamma1 = 35
Gamma2 = 100

# Визначення файлу перетвореного зображення
test_im_gray_flt = np.int32(test_im_gray)
filtr_im_g1 = np.zeros ( (rows_num_, clms_num_, 3), dtype=np.uint32)
filtr_im_g2 = np.zeros ( (rows_num_, clms_num_, 3), dtype=np.uint32)

for i in range (1, (rows_num_-1), 1):
    for j in range (1, (clms_num_-1), 1):
        Lp = Lp_ = 0
        Lp_ = 4*test_im_gray_flt[i,j,0]-(test_im_gray_flt[i,j-1,0]+test_im_gray_flt[i,j+1,0]+test_im_gray_flt[i-1,j,0]+test_im_gray_flt[i+1,j,0])
        #if Lp_ < 0 : Lp = - Lp_
        if Lp_ >= Gamma1: filtr_im_g1 [i,j,:] = 255
        if Lp_ >= Gamma2: filtr_im_g2 [i,j,:] = 255

## СУМІСНИЙ ОРИГІНАЛЬНОГО та ПЕРЕТВОРЕНОГО ЗОБРАЖЕННЯ
fig, axes = plt.subplots(1, 3, figsize=(30, 10))
ax = axes.ravel()
ax[0].imshow(test_im_gray_flt)
ax[0].set_title("Original Image Gray")
ax[1].imshow(filtr_im_g1)
ax[1].set_title("Laplas Gamma = 40")
ax[2].imshow(filtr_im_g2)
ax[2].set_title("Laplas Gamma = 100")
```

```
plt.show()
```

