ЛАБОРАТОРНА РОБОТА №8

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

Мета роботи:

використовуючи спеціалізовані бібліотеки та мову програмування Python навчитися обробляти зображення за допомогою бібліотеки OpenCV.

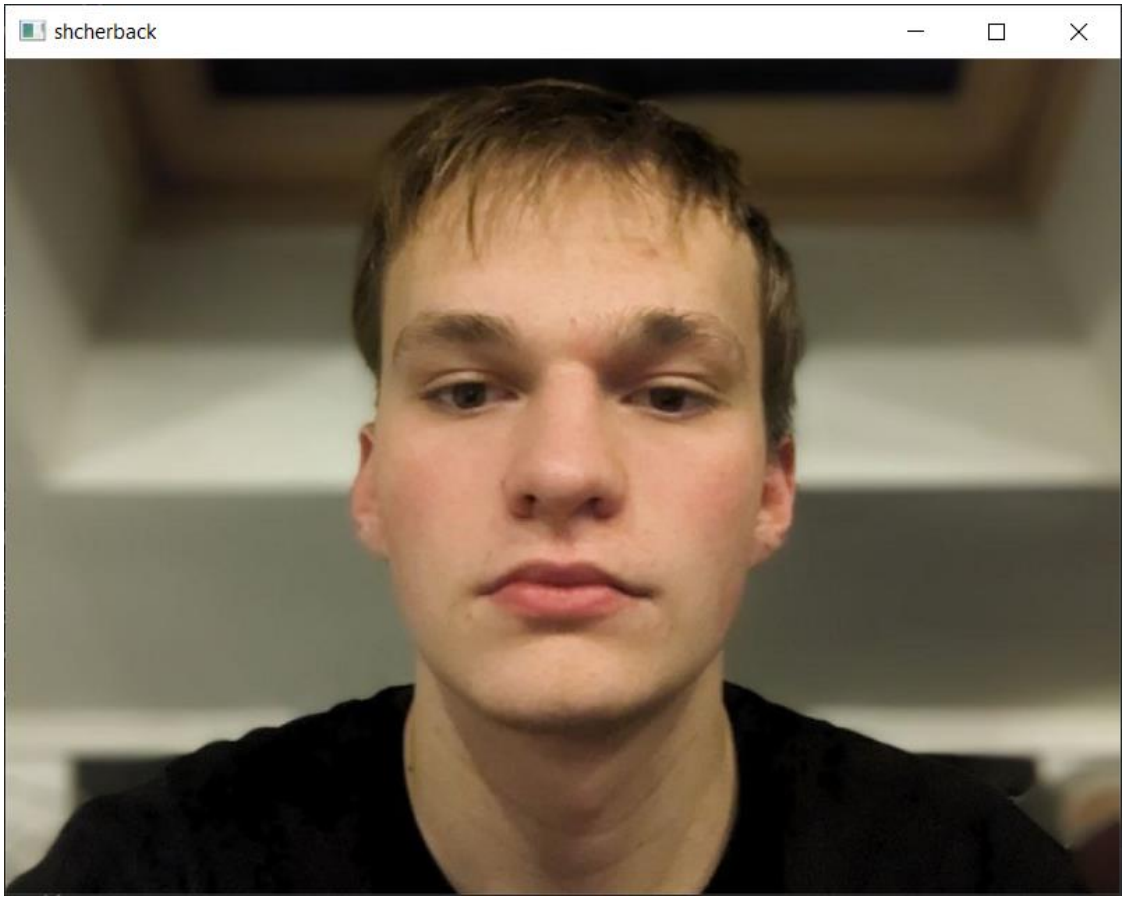
Хід роботи:

Завдання 2.1. Завантаження зображень та відео в OpenCV

Лістинг коду:

```
import cv2
# LOAD AN IMAGE USING 'IMREAD'
img = cv2.imread("shcherback.jpg")
# DISPLAY
cv2.imshow("shcherback",img)
cv2.waitKey(0)
```

Результат виконання програми:



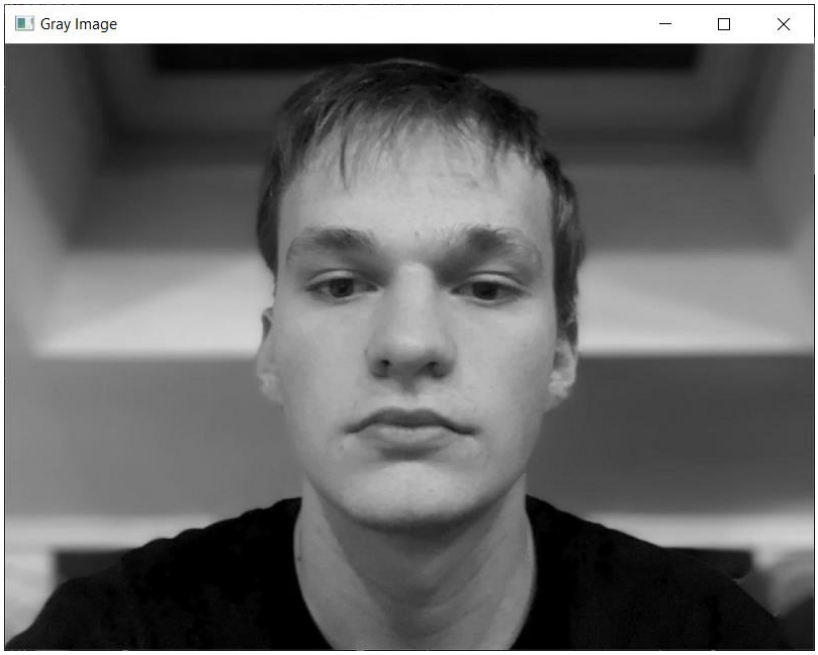
Висновок: За допомогою бібліотеки cv2 ми відобразили зображення.

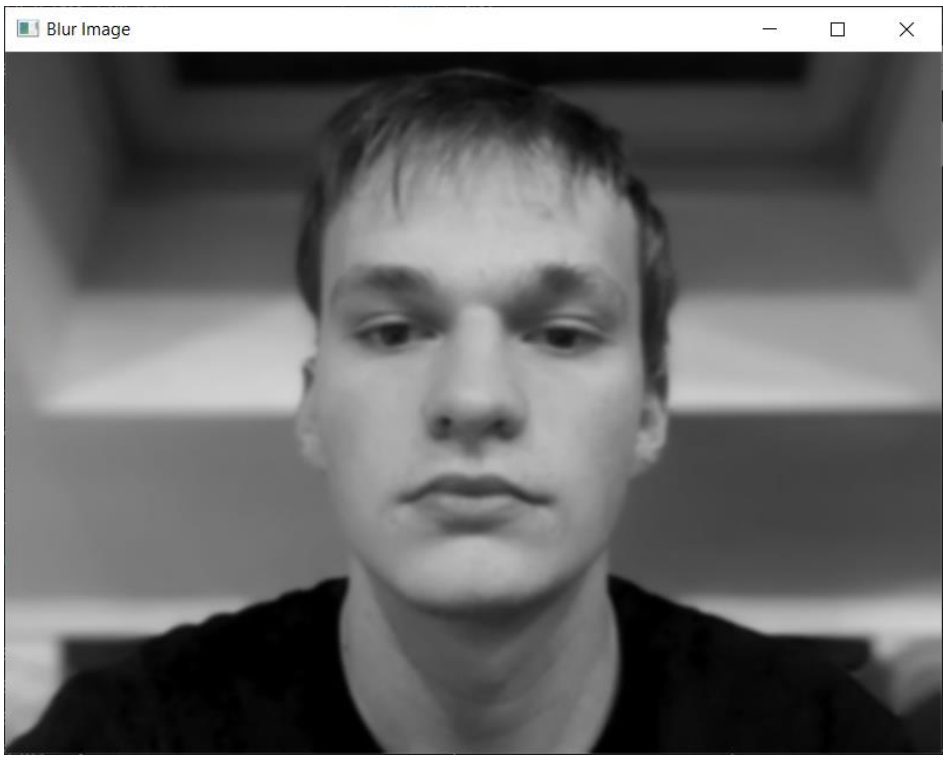
Завдання 2.2. Дослідження перетворень зображення

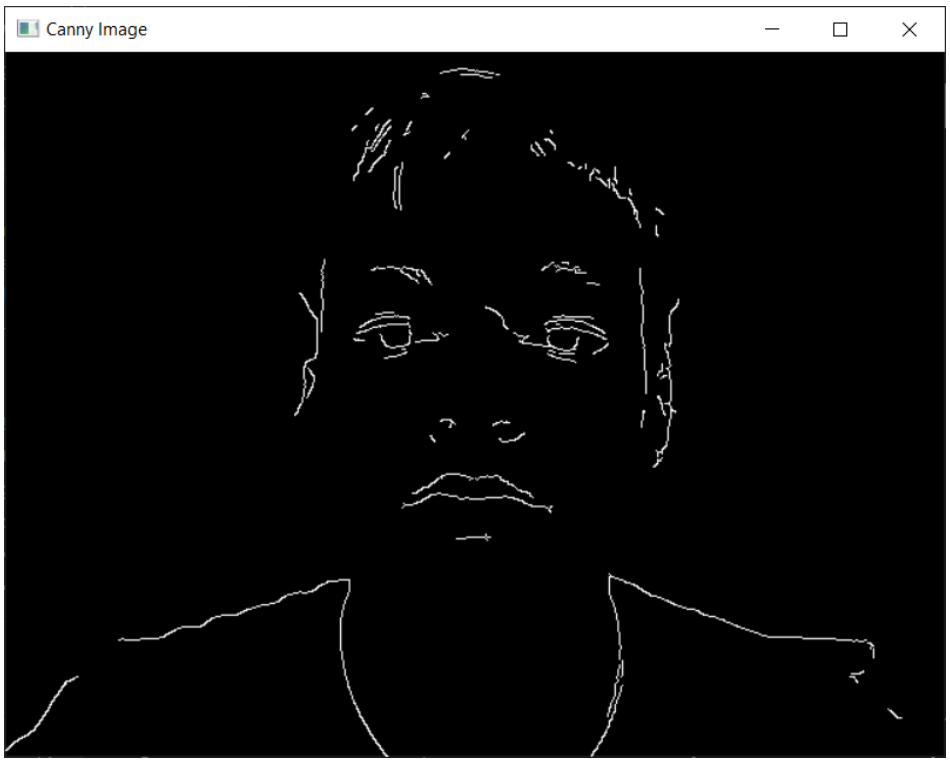
Лістинг коду:

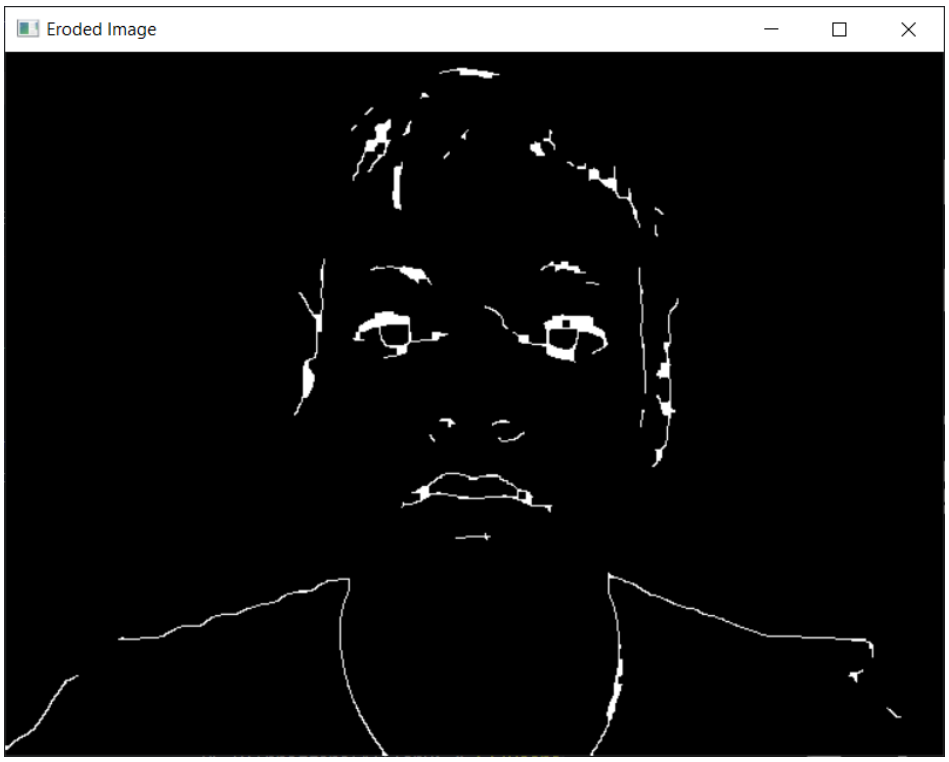
```
import cv2
import numpy as np

img = cv2.imread("shcherback.jpg")
kernel = np.ones((5, 5), np.uint8)
# Перетворення зображення у відтінки сірого
imgGray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
# Застосування гауссівського розмиття
imgBlur = cv2.GaussianBlur(imgGray, (7, 7), 0)
# Застосування алгоритму Canny для виявлення границь
imgCanny = cv2.Canny(img, 150, 200)
# Збільшення областей границь на зображенні за допомогою операції діляції
imgDialation = cv2.dilate(imgCanny, kernel, iterations=1)
# Зменшення областей границь за допомогою операції ерозії
imgEroded = cv2.erode(imgDialation, kernel, iterations=1)

cv2.imshow("Gray Image", imgGray)
cv2.imshow("Blur Image", imgBlur)
cv2.imshow("Canny Image", imgCanny)
cv2.imshow("Dialation Image", imgDialation)
cv2.imshow("Eroded Image", imgEroded)
cv2.waitKey(0)
```

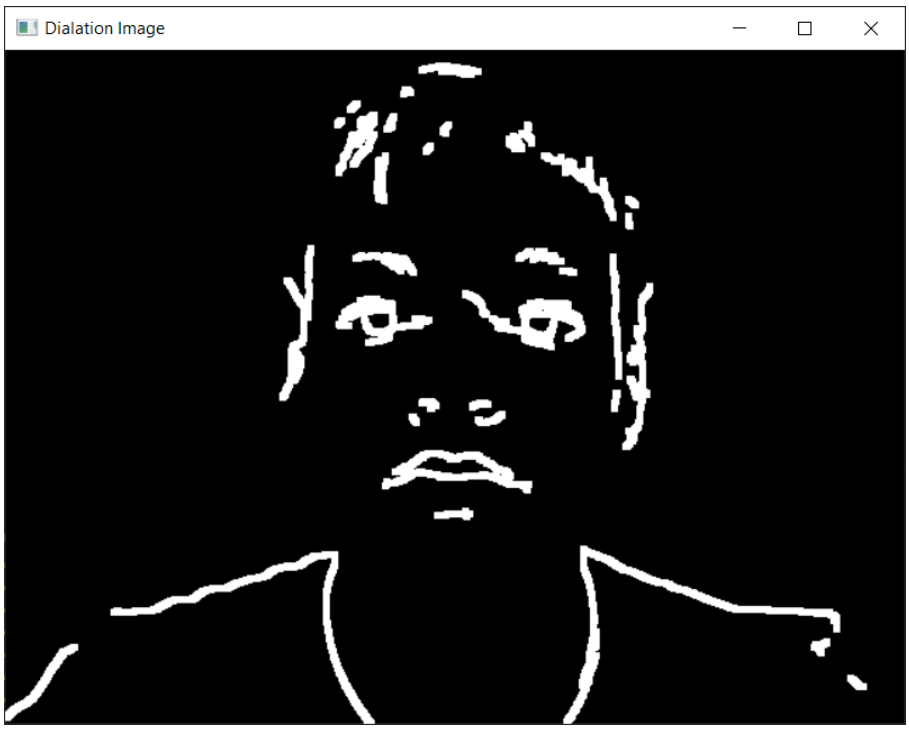
Результат виконання програми:




Blur Image


Canny Image





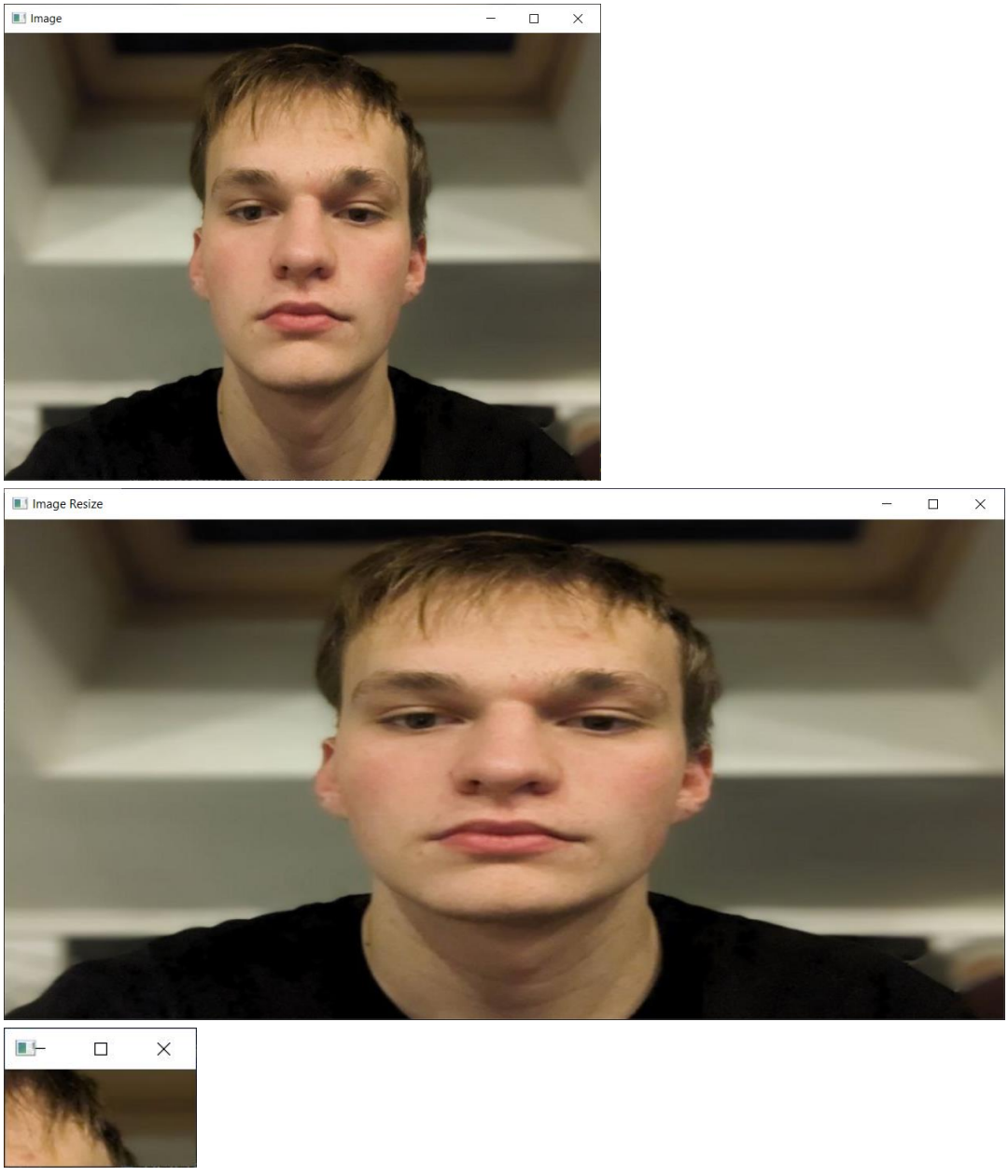
Завдання 2.3. Вирізання частини зображення

Лістинг коду:

```
import cv2

img = cv2.imread("shcherback.jpg")
print(img.shape)
imgResize = cv2.resize(img, (1000, 500))
```

```
print(imgResize.shape)
imgCropped = img[46:119, 352:495]
cv2.imshow("Image", img)
cv2.imshow("Image Resize", imgResize)
cv2.imshow("Image Cropped", imgCropped)
cv2.waitKey(0)
```

Результат виконання програми:

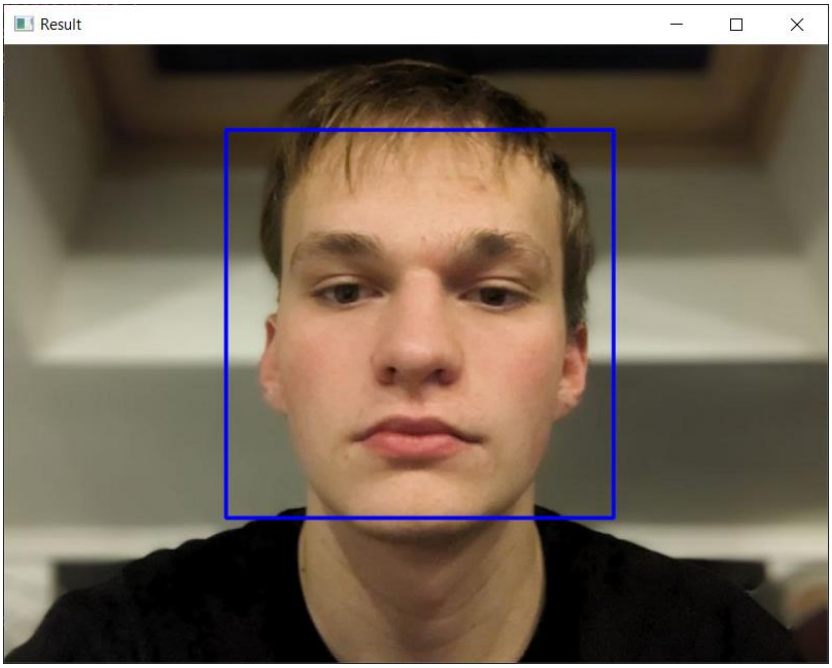


Завдання 2.4. Розпізнавання обличчя на зображенні

Лістинг коду:

```python
import cv2

faceCascade = cv2.CascadeClassifier("haarcascade_frontalface_default.xml")
img = cv2.imread('shcherback.jpg')
imgGray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
faces = faceCascade.detectMultiScale(imgGray, 1.1, 4)
for (x, y, w, h) in faces:
    cv2.rectangle(img, (x, y), (x + w, y + h), (255, 0, 0), 2)
cv2.imshow("Result", img)
cv2.waitKey(0)
```

Результат виконання програми:



Висновок:

Спочатку відбувається перетворення зображення в відтінки сірого, а потім використовується класифікатор каскаду Haar для визначення координат обличчя на зображенні. Знайдені обличчя помічається синім прямокутником.

Завдання 2.5. Розпізнавання об’єктів на зображенні за допомогою методів зіставлення шаблонів (Template Matching)

Лістинг коду:

```python
import cv2 as cv
from matplotlib import pyplot as plt

img = cv.imread('shcherback.jpg', 0)
```

```python
import cv2 as cv
from matplotlib import pyplot as plt

img = cv.imread('shcherback.jpg', 0)
img2 = img.copy()
template = cv.imread('shcherback-face.jpg', 0)
w, h = template.shape[::-1]
# All the 6 methods for comparison in a list
methods = ['cv.TM_CCOEFF', 'cv.TM_CCOEFF_NORMED', 'cv.TM_CCORR',
           'cv.TM_CCORR_NORMED', 'cv.TM_SQDIFF', 'cv.TM_SQDIFF_NORMED']
for meth in methods:
    img = img2.copy()
    method = eval(meth)
    # Apply template Matching
    res = cv.matchTemplate(img, template, method)
    min_val, max_val, min_loc, max_loc = cv.minMaxLoc(res)
    # If the method is TM_SQDIFF or TM_SQDIFF_NORMED, take minimum
    if method in ['cv.TM_SQDIFF', 'cv.TM_SQDIFF_NORMED']:
        top_left = min_loc
    else:
        top_left = max_loc
    bottom_right = (top_left[0] + w, top_left[1] + h)
    cv.rectangle(img, top_left, bottom_right, 255, 2)
    plt.subplot(121), plt.imshow(res, cmap='gray')
    plt.title('Matching Result'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
    plt.subplot(122), plt.imshow(img, cmap='gray')
    plt.title('Detected Point'), plt.xticks([]), plt.yticks([])
    plt.suptitle(meth)
    plt.show()
```

Результат виконання програми:

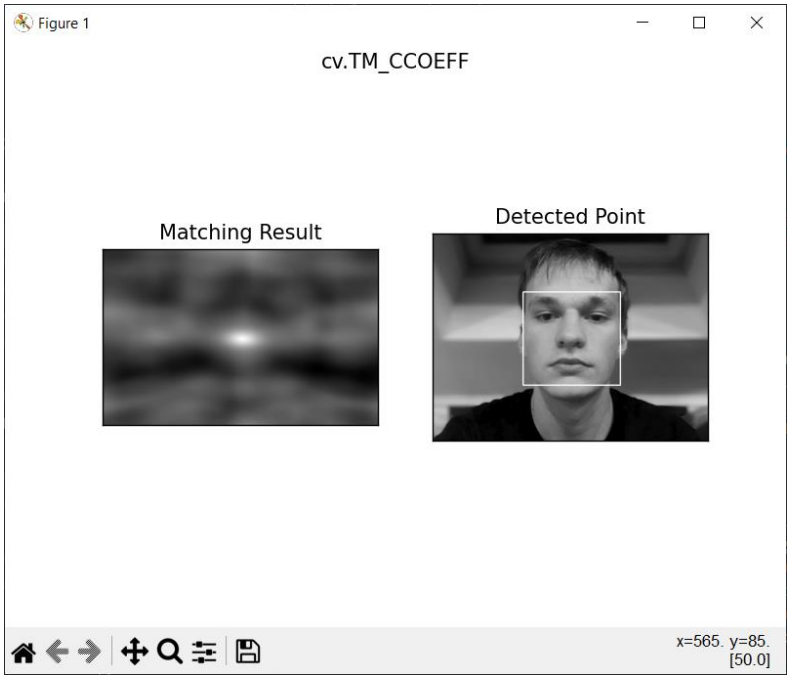


Figure 1
cv.TM_CCOEFF
Matching Result
Detected Point
x=565. y=85.
[50.0]

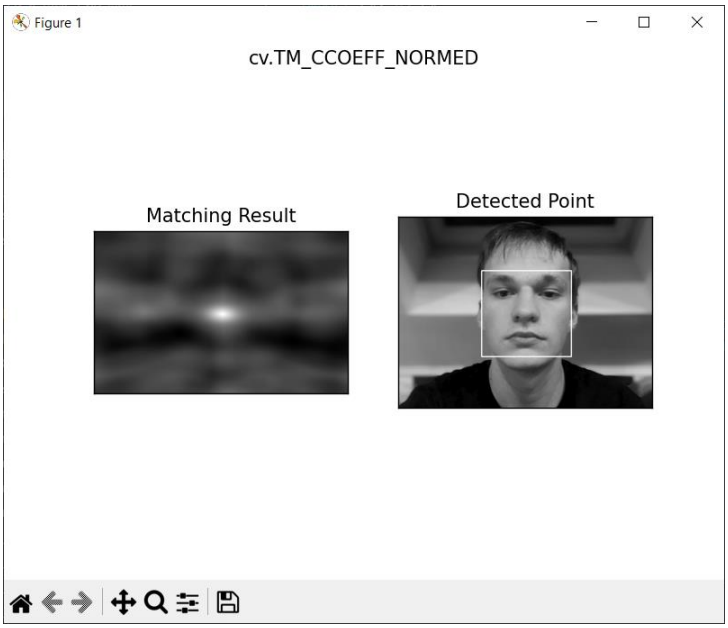


Figure 1
cv.TM_CCOEFF_NORMED
Matching Result
Detected Point

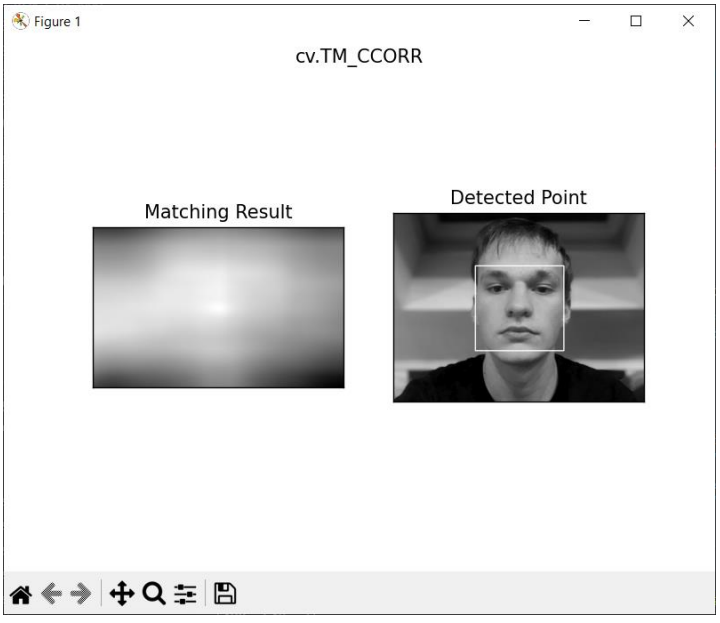


Figure 1
cv.TM_CCORR
Matching Result
Detected Point

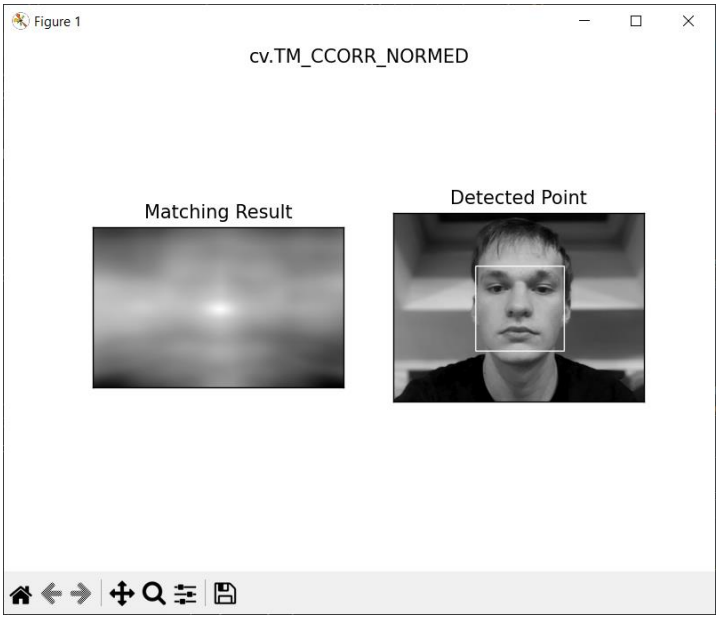


Figure 1
cv.TM_CCORR_NORMED
Matching Result
Detected Point

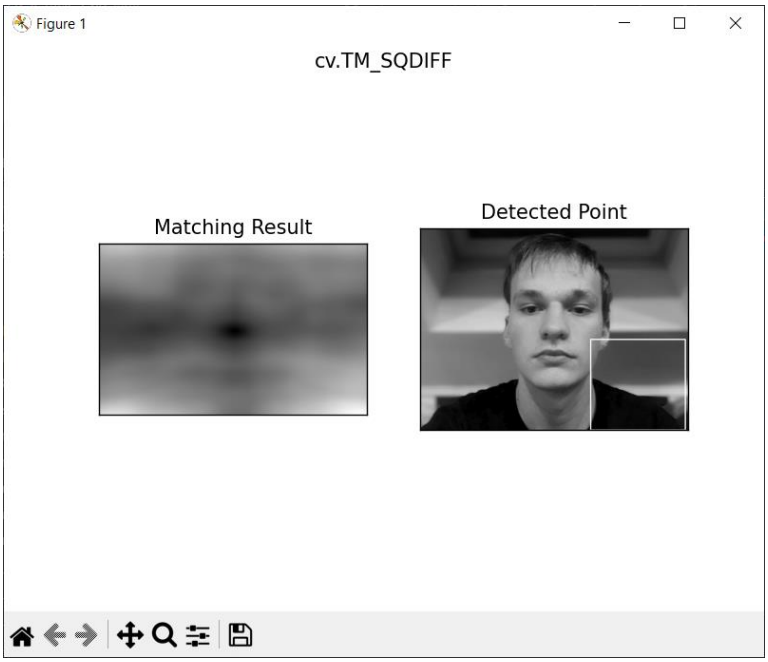


Figure 1
cv.TM_SQDIFF
Matching Result
Detected Point

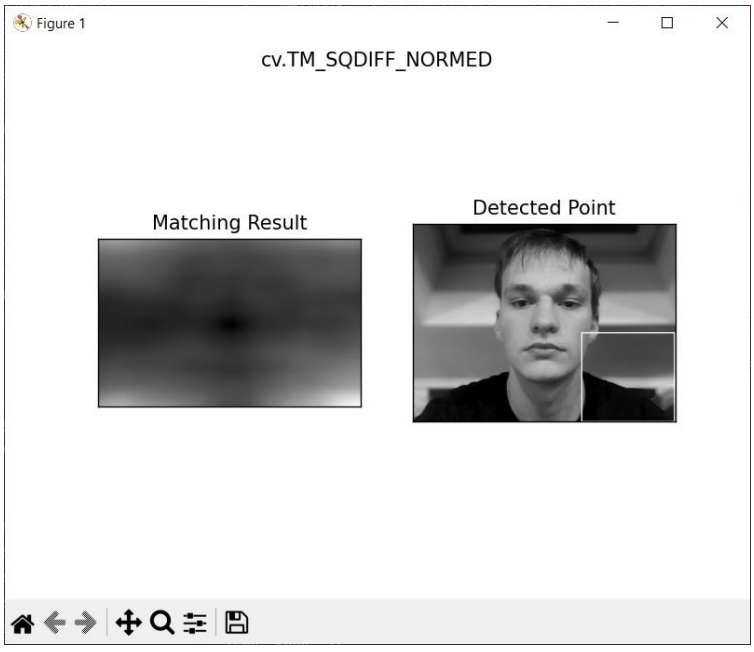


Figure 1
cv.TM_SQDIFF_NORMED
Matching Result
Detected Point

Висновок:

cv.TM_CCOEFF: Коефіцієнт кореляції. Більше значення вказує на більш точне співпадіння.

cv.TM_CCOEFF_NORMED: Нормалізований коефіцієнт кореляції. Значення нормалізовані в межах від -1 до 1, де 1 - ідеальне співпадіння.

cv.TM_CCORR: Коефіцієнт кореляції. Більше значення вказує на більш точне співпадіння, але цей метод використовується для яскравих областей.

cv.TM_CCORR_NORMED: Нормалізований коефіцієнт кореляції. Значення нормалізовані в межах від 0 до 1, де 1 - ідеальне співпадіння.

cv.TM_SQDIFF: Квадрат різниці. Менше значення вказує на більш точне співпадіння.

cv.TM_SQDIFF_NORMED: Нормалізований квадрат різниці. Значення нормалізовані в межах від 0 до 1, де 0 - ідеальне співпадіння.

На мою думку обидва TM_CCORR та cv.TM_CCOEFF добре впорадися з задачею.

Завдання 2.6. Сегментація зображення алгоритмом водорозподілу

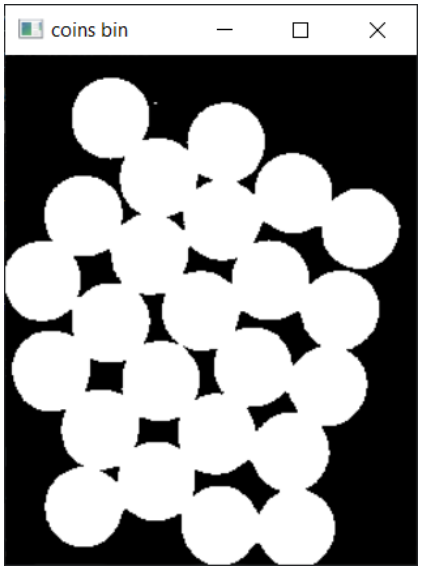
Лістинг коду:

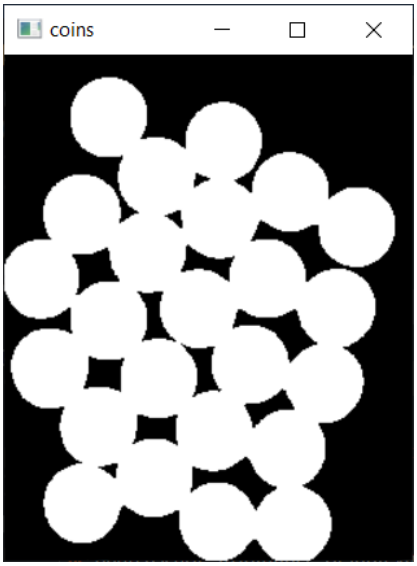
```
import numpy as np
import cv2

img = cv2.imread('coins.jpg')
cv2.imshow("coins", img)
cv2.waitKey(0)

gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
ret, thresh = cv2.threshold(gray, 0, 255, cv2.THRESH_BINARY_INV + cv2.THRESH_OTSU)
cv2.imshow("coins bin ", thresh)
cv2.waitKey(0)

# видалення шуму
```

```
kernel = np.ones((3, 3), np.uint8)
opening = cv2.morphologyEx(thresh, cv2.MORPH_OPEN, kernel, iterations=2)
# певна фонова область
sure_bg = cv2.dilate(opening, kernel, iterations=3)
# Пошук впевненої області переднього плану
dist_transform = cv2.distanceTransform(opening, cv2.DIST_L2, 5)
ret, sure_fg = cv2.threshold(dist_transform, 0.7 * dist_transform.max(), 255, 0)
# Пошук невідомого регіону
sure_fg = np.uint8(sure_fg)
unknown = cv2.subtract(sure_bg, sure_fg)
cv2.imshow("coins ", opening)
cv2.waitKey(0)

# Маркування міток
ret, markers = cv2.connectedComponents(sure_fg)
# Додайте один до всіх міток, щоб впевнений фон був не 0, а 1
markers = markers + 1
# Тепер позначте область невідомого нулем
markers[unknown == 255] = 0

markers = cv2.watershed(img, markers)
img[markers == -1] = [255, 0, 0]
cv2.imshow("coins_markers", img)
cv2.waitKey(0)
```

Результат виконання програми:

Coins.jpg


coins bin


coins


coins_markers

Висновок:

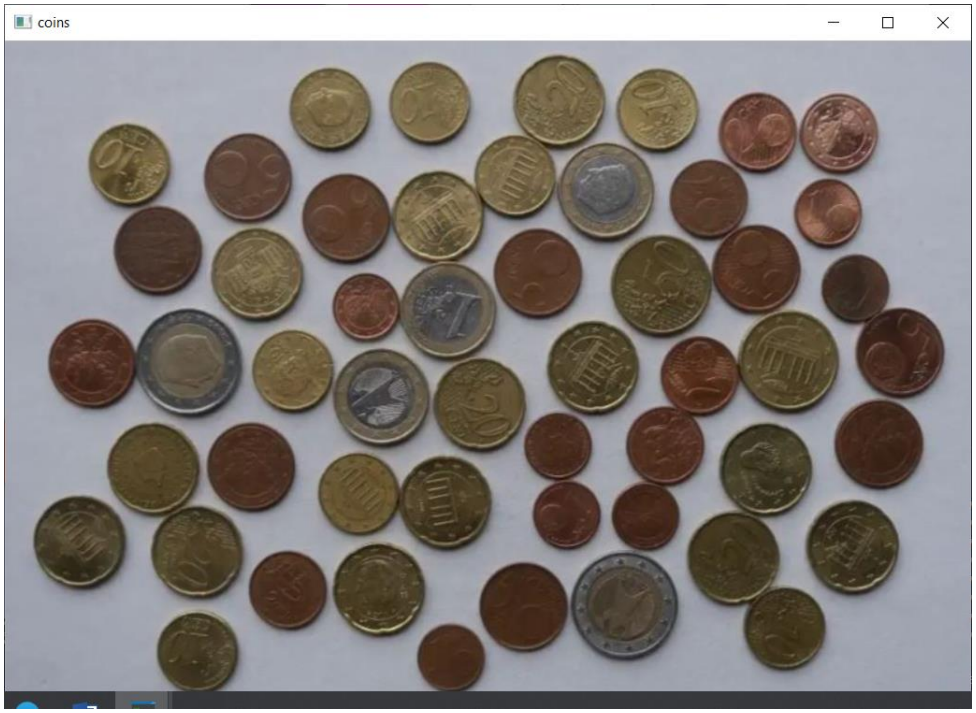
Програма досить добре впоралася із сегментацією монет на зображенні, але області монет, де вони торкаються мають дефекти.

Додаткове завдання 2.7. Сегментація зображення

Лістинг коду:

```
import numpy as np
import cv2
img = cv2.imread('coins_2.JPG')
cv2.imshow('coins', img)
shifted = cv2.pyrMeanShiftFiltering(img, 20, 50)
gray = cv2.cvtColor(shifted, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
ret, thresh = cv2.threshold(gray, 0, 255, cv2.THRESH_BINARY_INV + cv2.THRESH_OTSU)
# Видалення шуму
kernel = np.ones((3, 3), np.uint8)
opening = cv2.morphologyEx(thresh, cv2.MORPH_OPEN, kernel, iterations=3)
# Певна фонова область
sure_bg = cv2.dilate(opening, kernel, iterations=3)
# Пошук певної області переднього плану
dist_transform = cv2.distanceTransform(sure_bg, cv2.DIST_L2, 5)
# Область переднього плану
ret, sure_fg = cv2.threshold(dist_transform, 0.5 * dist_transform.max(), 255, 0)
# Пошук невідомої області
sure_fg = np.uint8(sure_fg)
unknown = cv2.subtract(sure_bg, sure_fg)

# Визначення маркерів та застосування методу watershed
ret, markers = cv2.connectedComponents(sure_fg)
markers += 1
markers[unknown == 255] = 0
markers = cv2.watershed(img, markers)

# Розмічення областей монет різними кольорами
for label in range(2, ret + 1):
    img[markers == label] = np.random.randint(0, 255, 3)
cv2.imshow("coins_markers", img)
cv2.waitKey(0)
cv2.destroyAllWindows()
```

Результат виконання програми:



Github: ***https://github.com/mtvi/ipz202_Shcherback_lab8***

Висновки: використовуючи спеціалізовані бібліотеки та мову програмування Python дослідили деякі типи нейронних мереж.