

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА № 8

ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ КОМП'ЮТЕРНОГО ЗОРУ

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

Завдання 2.1:

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



Рис. 1. Результат виконання програми

					ДУ «Житомирська політехніка». 23.121.8.000 – Лр4							
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Звіт з лабораторної роботи				Літ.	Арк.	Аркушів	
Розроб.		Палій І.В.										
Перевір.		Голенко М.Ю.									1	
Керівник									ФІКТ Гр. ІПЗ-20-2			
Н. контр.												
Зав. каф.												
					Літ.		Арк.		Аркушів			
							1					

Завдання 2.2:

```
import cv2
import numpy as np
img = cv2.imread("palii.jpg")
kernel = np.ones((5, 5), np.uint8)
imgGray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
imgBlur = cv2.GaussianBlur(imgGray, (7, 7), 0)
imgCanny = cv2.Canny(img, 150, 200)
imgDilation = cv2.dilate(imgCanny, kernel, iterations=1)
imgEroded = cv2.erode(imgDilation, kernel, iterations=1)
cv2.imshow("Gray Image", imgGray)
cv2.imshow("Blur Image", imgBlur)
cv2.imshow("Canny Image", imgCanny)
cv2.imshow("Dilation Image", imgDilation)
cv2.imshow("Eroded Image", imgEroded)
cv2.waitKey(0)
```



Рис. 2. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		2



Рис. 3. Результат виконання програми

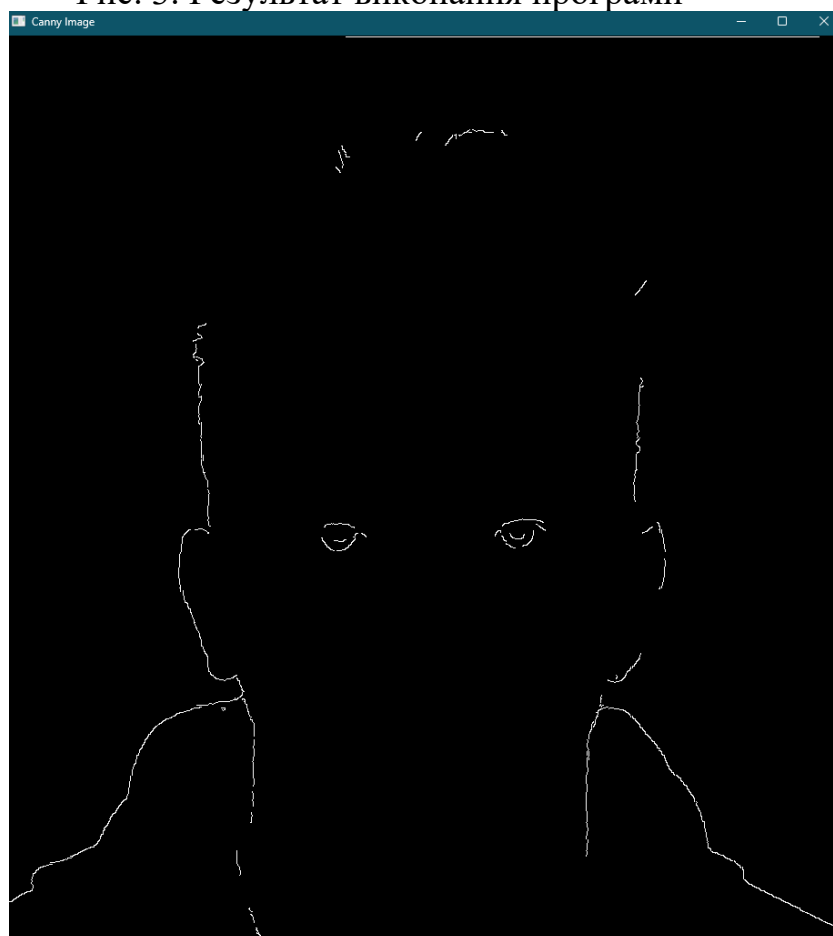


Рис. 4. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				3
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рис. 5. Результат виконання програми

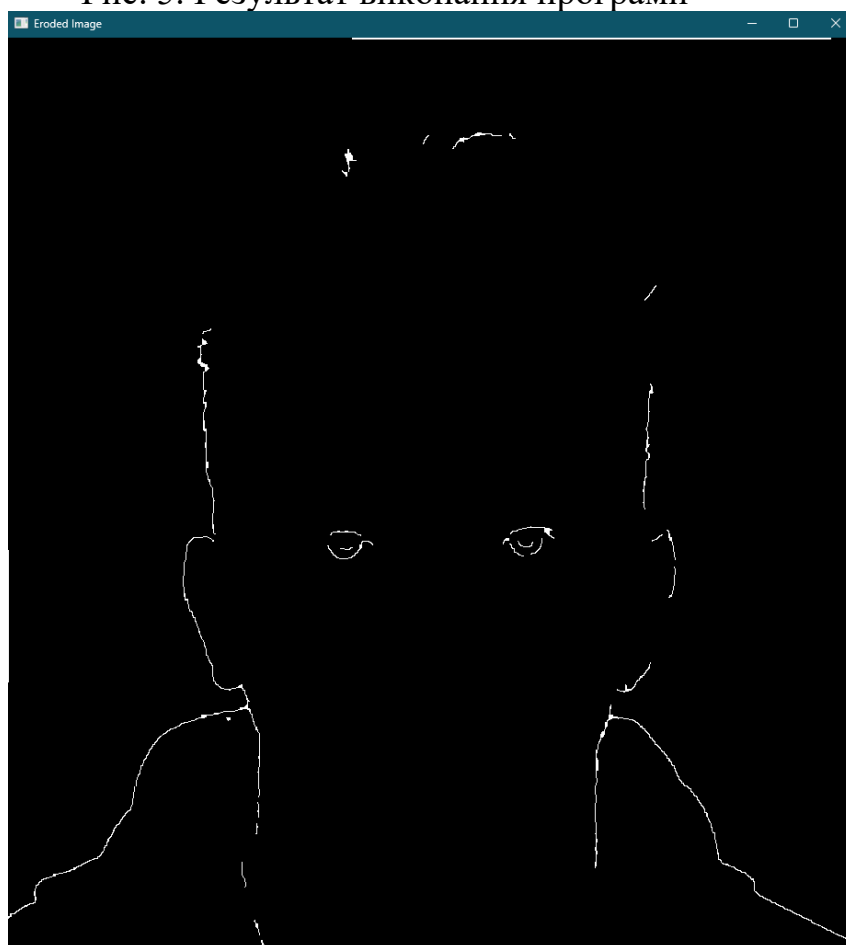


Рис. 6. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				4
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

cvtColor можна використовувати для зміни колірного простору зображення, в результаті було отримано чорно-біле зображення

GaussianBlur можна використовувати для застосування Гаусового згладжування, в результаті було отримано розмите зображення.

Canny можна використовувати для виявлення країв зображення, в результаті були отримані контури обличчя.

Dilate можна використовувати для того, щоб зменшити особливості зображення, в результаті були отримані контури обличчя.

Erode можна використовувати для підкреслення рисунку, в результаті було отримано розмитий контур обличчя.

Завдання 2.3:

```
import cv2

img = cv2.imread("palii.jpg")
print(img.shape)
imgResize = cv2.resize(img, (350, 470))
print(imgResize.shape)
imgCropped = img[10:450, 50:350]
cv2.imshow("Image", img)
cv2.imshow("Image Cropped", imgCropped)
cv2.waitKey(0)
```

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5



Рис. 7. Результат виконання програми

Завдання 2.4:

```
import cv2
faceCascade = cv2.CascadeClassifier("haarcascade_frontalface_default.xml")
img = cv2.imread('paliy.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)
```

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

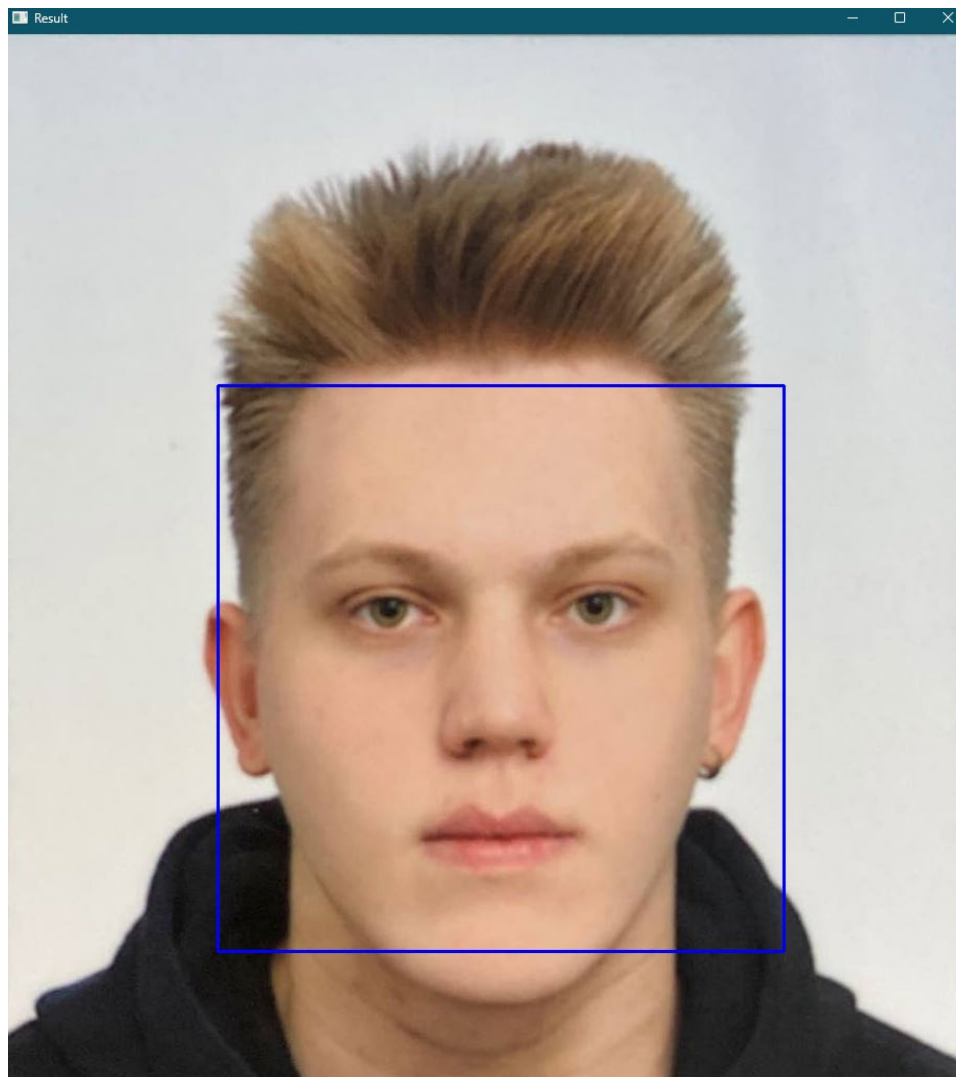


Рис. 8. Результат виконання програми
Були отримані досить непогані результати з розпізнаванням власного обличчя

Завдання 2.5:

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

img = cv.imread('palii.jpg', 0)
img2 = img.copy()
template = cv.imread('palii_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)
```

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

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, 15, 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()

```

cv.TM_CCOEFF



Рис. 9. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

cv.TM_CCOEFF_NORMED

Matching Result



Detected Point



Рис. 10. Результат виконання програми
cv.TM_CCORR

Matching Result



Detected Point



Рис. 11. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

cv.TM_CCORR_NORMED

Matching Result



Detected Point

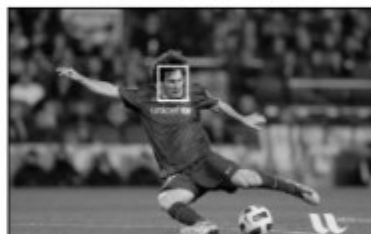


Рис. 12. Результат виконання програми
cv.TM_SQDIFF

Matching Result



Detected Point

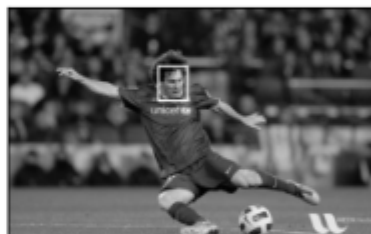


Рис. 13. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

cv.TM_SQDIFF_NORMED

Matching Result



Detected Point



Рис. 14. Результат виконання програми

cv.TM_CCoeff

Matching Result



Detected Point



Рис. 15. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

cv.TM_CCOEFF_NORMED

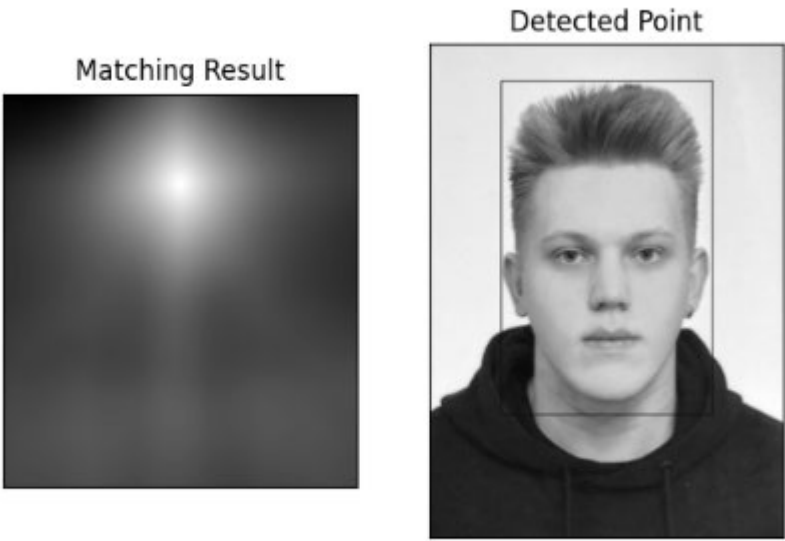


Рис. 16. Результат виконання програми
cv.TM_CCORR

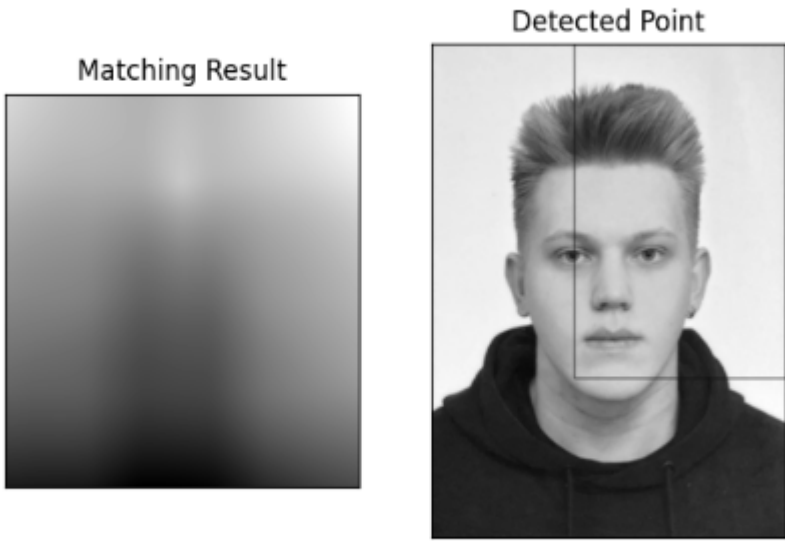


Рис. 17. Результат виконання програми

cv.TM_CCORR_NORMED



Рис. 18. Результат виконання програми
cv.TM_SQDIFF

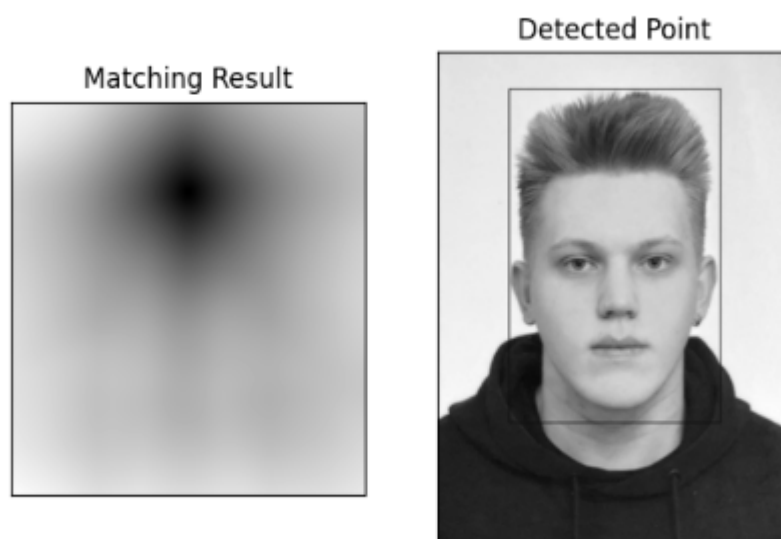


Рис. 19. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

cv.TM_SQDIFF_NORMED



Рис. 20. Результат виконання програми
cv.TM_CCORR:

$$R(x, y) = \sum_{x', y'} (T'(x', y') \cdot I'(x + x', y + y'))$$

where

$$T'(x', y') = T(x', y') - 1/(w \cdot h) \cdot \sum_{x'', y''} T(x'', y'')$$

$$I'(x + x', y + y') = I(x + x', y + y') - 1/(w \cdot h) \cdot \sum_{x'', y''} I(x + x'', y + y'')$$

with mask:

$$T'(x', y') = M(x', y') \cdot \left(T(x', y') - \frac{1}{\sum_{x'', y''} M(x'', y'')} \cdot \sum_{x'', y''} (T(x'', y'') \cdot M(x'', y'')) \right)$$

$$I'(x + x', y + y') = M(x', y') \cdot \left(I(x + x', y + y') - \frac{1}{\sum_{x'', y''} M(x'', y'')} \cdot \sum_{x'', y''} (I(x + x'', y + y'') \cdot M(x'', y'')) \right)$$

cv.TM_CCORR_NORMED:

$$R(x, y) = \frac{\sum_{x', y'} (T'(x', y') \cdot I'(x + x', y + y'))}{\sqrt{\sum_{x', y'} T'^2(x', y') \cdot \sum_{x', y'} I'^2(x + x', y + y')}}}$$

cv.TM_CCORR:

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 - Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$R(x, y) = \sum_{x', y'} (T(x', y') \cdot I(x + x', y + y'))$$

with mask:

$$R(x, y) = \sum_{x', y'} (T(x', y') \cdot I(x + x', y + y') \cdot M(x', y')^2)$$

cv.TM_CCORR_NORMED:

$$R(x, y) = \frac{\sum_{x', y'} (T(x', y') \cdot I(x + x', y + y'))}{\sqrt{\sum_{x', y'} T(x', y')^2 \cdot \sum_{x', y'} I(x + x', y + y')^2}}$$

with mask:

$$R(x, y) = \frac{\sum_{x', y'} (T(x', y') \cdot I(x + x', y + y') \cdot M(x', y')^2)}{\sqrt{\sum_{x', y'} (T(x', y') \cdot M(x', y'))^2 \cdot \sum_{x', y'} (I(x + x', y + y') \cdot M(x', y'))^2}}$$

cv.TM_SQDIFF:

$$R(x, y) = \sum_{x', y'} (T(x', y') - I(x + x', y + y'))^2$$

with mask:

$$R(x, y) = \sum_{x', y'} ((T(x', y') - I(x + x', y + y')) \cdot M(x', y'))^2$$

cv.TM_SQDIFF_NORMED:

$$R(x, y) = \frac{\sum_{x', y'} (T(x', y') - I(x + x', y + y'))^2}{\sqrt{\sum_{x', y'} T(x', y')^2 \cdot \sum_{x', y'} I(x + x', y + y')^2}}$$

with mask:

$$R(x, y) = \frac{\sum_{x', y'} ((T(x', y') - I(x + x', y + y')) \cdot M(x', y'))^2}{\sqrt{\sum_{x', y'} (T(x', y') \cdot M(x', y'))^2 \cdot \sum_{x', y'} (I(x + x', y + y') \cdot M(x', y'))^2}}$$

cv.TM_CCORR показав найгірший результат, інші показали однаковий результат

Завдання 6:

```
import numpy as np
import cv2

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

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 - Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

```

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 фоновна 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)

```



Рис. 21. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

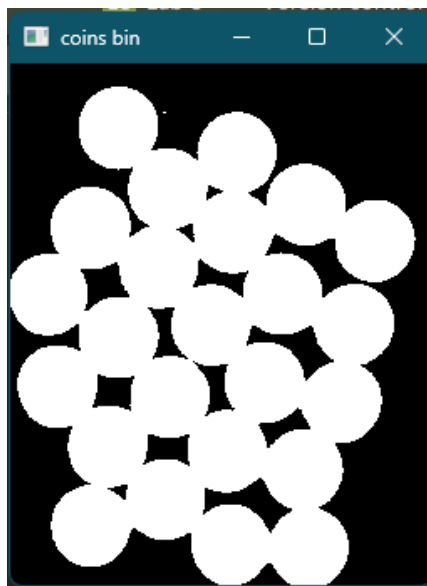


Рис. 22. Результат виконання програми

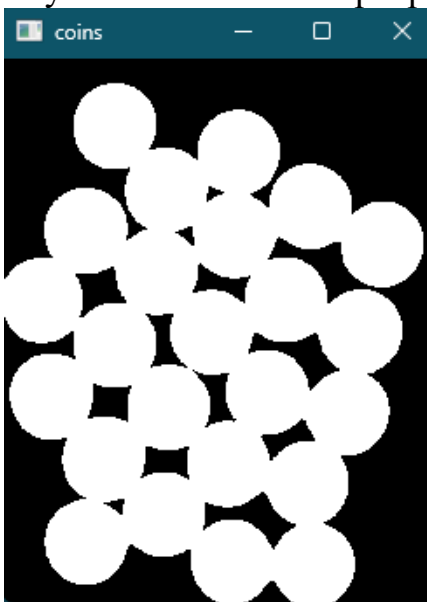


Рис. 23. Результат виконання програми



Рис. 24. Результат виконання програми

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Більшості монет було правильно виділено, але для областей, де монети торкаються одне одного були проблеми. Тому області були не зовсім коректно визначені.

Завдання 7:

```
import cv2
import matplotlib.pyplot as plt
import numpy as np
from scipy import ndimage as ndi
from skimage.feature import peak_local_max
from skimage.segmentation import watershed

img = cv2.imread('coins_2.jpg')
gray = cv2.cvtColor(img, cv2.COLOR_BGR2RGB)
filtro = cv2.pyrMeanShiftFiltering(img, 20, 40)
gray = cv2.cvtColor(filtro, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
_, thresh = cv2.threshold(gray, 0, 255, cv2.THRESH_BINARY_INV |
                           cv2.THRESH_OTSU)

contornos, _ = cv2.findContours(thresh, cv2.RETR_TREE, cv2.CHAIN_APPROX_SIMPLE)
buracos = []
for con in contornos:
    area = cv2.contourArea(con)
    if area < 1000:
        buracos.append(con)
cv2.drawContours(thresh, buracos, -1, 255, -1)
dist = ndi.distance_transform_edt(thresh)
dist_visual = dist.copy()
local_max = peak_local_max(dist, indices=False, min_distance=20, labels = thresh)
markers = ndi.label(local_max, structure=np.ones((3, 3)))[0]
labels = watershed(-dist, markers, mask=thresh)
titulos = ['Original image', 'Binary Image', 'Distance Transform', 'Watershed']
imagens = [img, thresh, dist_visual, labels]
fig = plt.gcf()
fig.set_size_inches(16, 12)
for i in range(4):
    plt.subplot(2, 2, i + 1)
    if i == 3:
        cmap = "jet"
    else:
        cmap = "gray"
    plt.imshow(imagens[i], cmap)
    plt.title(titulos[i])
    plt.xticks([], plt.yticks([]))
plt.show()
```

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 - Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

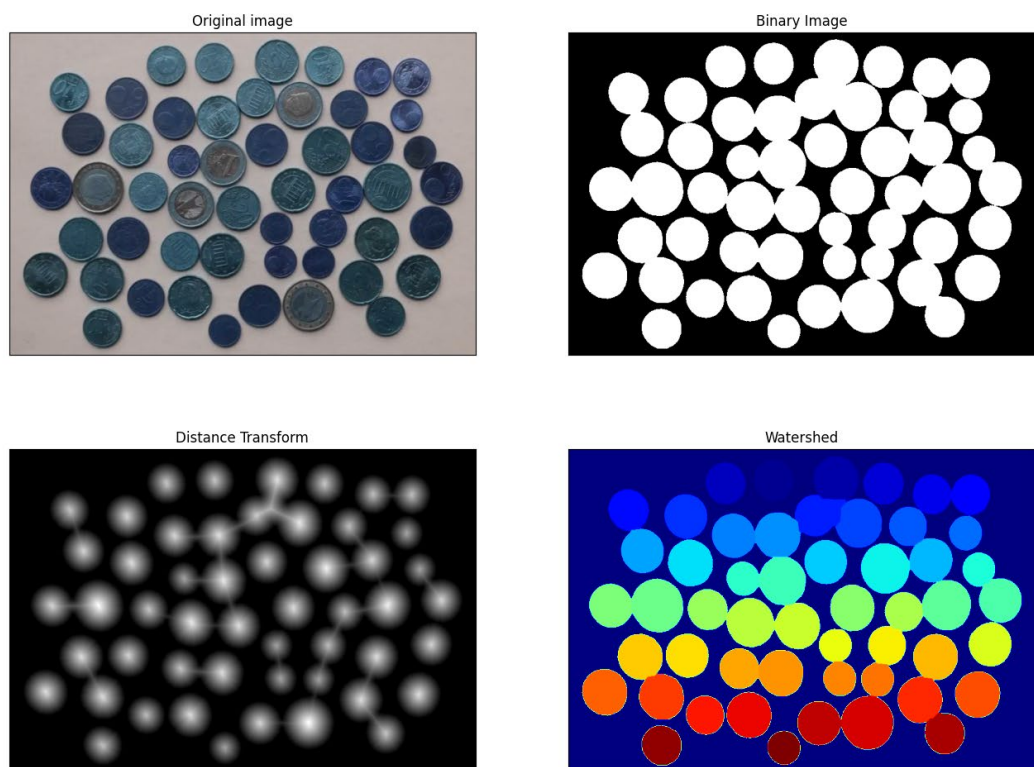


Рис. 25. Результат виконання програми

Отримано зображення з сегментами, для такої якості початкового зображення результат є доволі непоганим.

Репозиторій: <https://github.com/IvanPaliy/A.I.-Lab-8-IPZ-Palii.git>

Висновок: в ході виконання лабораторної роботи використовуючи спеціалізовані бібліотеки та мову програмування Python отримано навички для обробки зображень за допомогою бібліотеки OpenCV.

		Палій І.В.			ДУ «Житомирська політехніка».23.121.8.000 – Лр8	Арк.
		Голенко М.Ю.				19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		