

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ “ЛЬВІВСЬКА**  
**ПОЛІТЕХНІКА”**

Кафедра систем штучного інтелекту



**Лабораторна робота 1**

на тему

«Попередня обробка зображень»

**Виконав:**

Студент групи КН-410

Жеребецький Олег

**Викладач:**

Пелешко Д.Д.

Львів – 2022р.

# Попередня обробка зображень

## Варіант №: 7

### *Завдання*

- Вибрати з інтернету два зображення з різною деталізацією об'єктів.
- Вибрати з інтернету два зображення з різним контрастом.
- Виконати гістограмний зсув праворуч (без використання жодних бібліотек для обробки зображень).
- Провести порівняльний аналіз.

### *Хід роботи*

Імпортуємо бібліотки для завантаження та відображення зображень (matplotlib).

```
import matplotlib.pyplot as plt
import matplotlib.image as img
from copy import deepcopy
```

1. Вибрати з інтернету два зображення з різною деталізацією об'єктів.

```
highDetailed = img.imread('/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/CV/highDetailed.jpg')  
lowDetailed = img.imread('/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/CV/lowDetailed.jpg')
```

```
plt.imshow(highDetailed)  
plt.title('highDetailed image')  
plt.axis('off')  
plt.show()
```



```
plt.imshow(lowDetailed)  
plt.title('lowDetailed image')  
plt.axis('off')  
plt.show()
```



2. Вибрати з інтернету два зображення з різним контрастом.

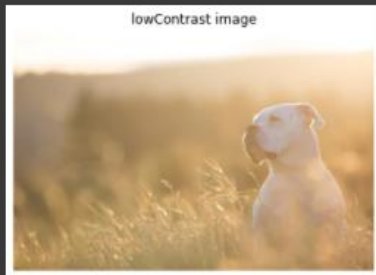
```
highContrast = img.imread('/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/CV/highContrast.png')
highContrast *= 255
highContrast = highContrast.astype(int)

lowContrast = img.imread('/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/CV/lowContrast.jpg')

plt.imshow(highContrast)
plt.title('highContrast image')
plt.axis('off')
plt.show()
```



```
plt.imshow(lowContrast)
plt.title('lowContrast image')
plt.axis('off')
plt.show()
```



3. Виконати гістограмний зсув праворуч.

Для гістограмного зсуву є наступні дві формули.

Праворуч:

Формула:

$$I_{(x,y)}(r,g,b) = \begin{cases} I_{(x,y)}(r,g,b) + k, & \text{if } (I_{(x,y)}(r,g,b) + k) < 255, \\ 255, & \text{if } (I_{(x,y)}(r,g,b) + k) > 255 \end{cases}$$

Ліворуч:

$$I_{(x,y)}(r,g,b) = \begin{cases} 0, & \text{if } (I_{(x,y)}(r,g,b) - k) < 0, \\ I_{(x,y)}(r,g,b) - k, & \text{if } (I_{(x,y)}(r,g,b) - k) > 0 \end{cases}$$

Набагато простіше зрозуміти на словах:

Оскільки значення одного з каналів (rgb) повинен бути в проміжку [0 ... 255]. Ми маємо перевірку на це в формулах вище. При перевищенні граничних значень - береться крайнє, тобто 0 або 255.

Для усіх інших випадків від кожного каналу окремо віднімається коефіцієнт зсуву k.

Для легкості розуміння можна скористатись лише 1 формулою. І тоді при k > 0 це буде зсув в право. Якщо ж k < 0 - то в ліво.

Спробуємо зсунути на 150 пунктів праворуч.

```
highDetailedPrePro = deepcopy(highDetailed)
k = 150

w, h, d = highDetailedPrePro.shape

for x in range(0, w):
    for y in range(0, h):
        for c in range(0, 3):
            highDetailedPrePro[x][y][c] = min(max(0, highDetailedPrePro[x][y][c] + k), 255)

plt.imshow(highDetailedPrePro)
plt.title('highDetailedPrePro image')
plt.axis('off')
plt.show()
```



Бачимо що зсув праворуч це висвітлення зображення. Відповідно зсув ліворуч - затемнення.

Оголосимо функцію для зсуву.

```
def histoShift(image, shiftk):
    imagePrePro = deepcopy(image)

    w, h, d = imagePrePro.shape

    for x in range(0, w):
        for y in range(0, h):
            for c in range(0, 3):
                imagePrePro[x][y][c] = min(max(0, imagePrePro[x][y][c] + shiftk), 255)
    return imagePrePro
```

Оголосимо функцію для виводу зображення до/після.

```
def plotPreProRes(before, after):
    plt.figure(figsize=(20, 20))

    plt.subplot(1,2,1)
    plt.title('Image before prepro')
    plt.axis('off')
    plt.imshow(before)

    plt.subplot(1,2,2)
    plt.title('Image after prepro')
    plt.axis('off')
    plt.imshow(after)

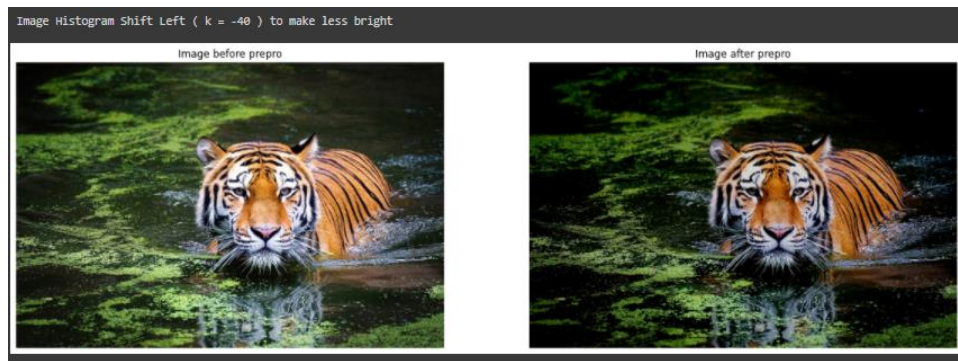
    plt.show()
```

*Try Histogram Shift for different images and different coefficient.*

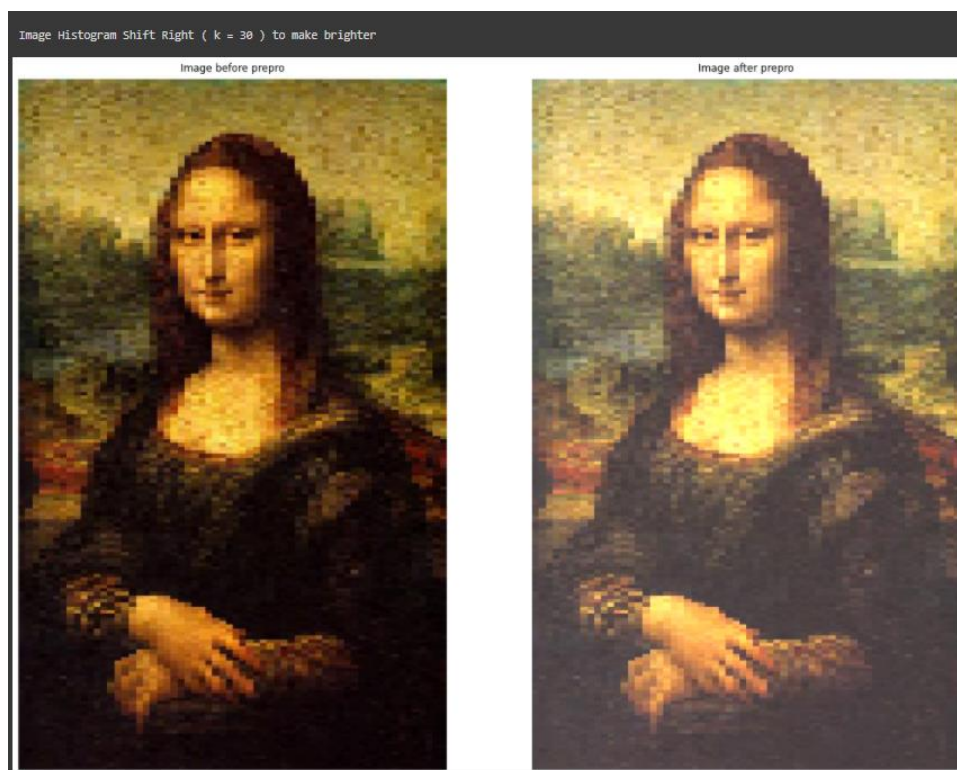


В результаті ми отримали зображення трохи світліше. Це допомагає краще побачити темні регіони зображення (далі приклад наглядніший).

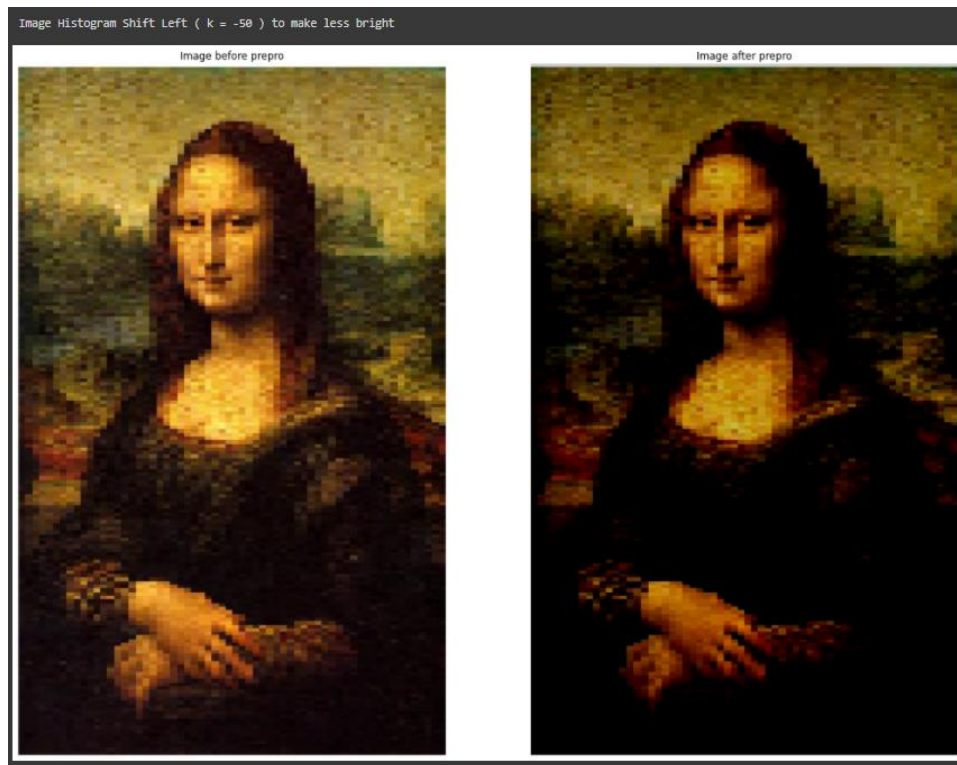




Бачимо що шляхом зсуву вдалось прибрати зайвий пересвіт і картина стала якіснішою на вигляд.



Бачимо, що для малодеталізованого зображення висвітлення робить тільки гірше(.



Бачищо що в наслідок зсуву вдалось зменшити візуальну піксельність, що дуже добре).

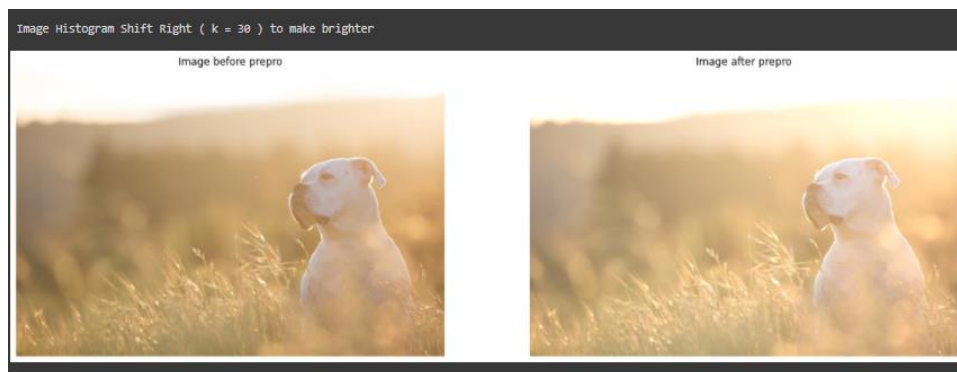


Бачимо що для контрастного зображення висвітлення не сильно щось дає. Лише все стає яскравішим, що менш приємне для ока(.

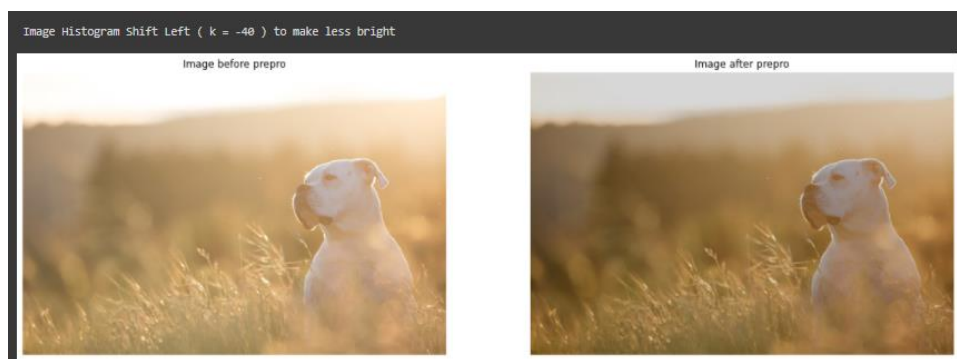




Тут оку стало ще краще сприймати контраст між об'єктами на картині після зсуву.

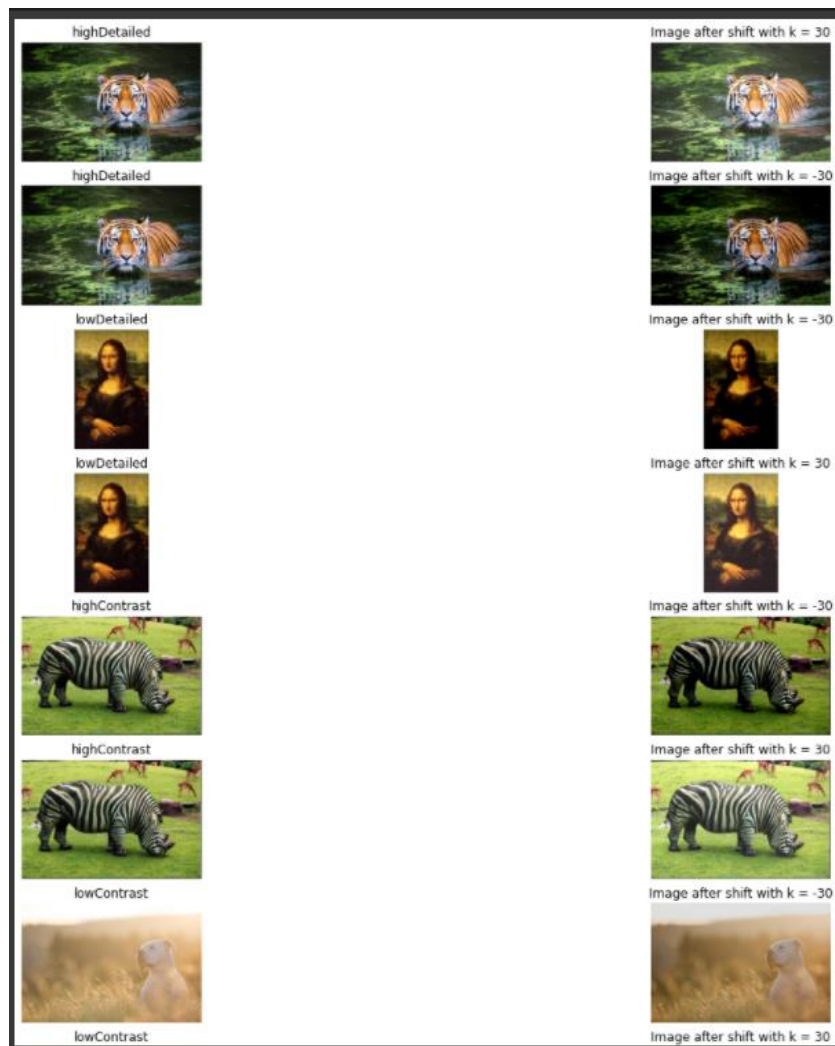


При зсуві все стало тільки гірше. Контрасту ітак не було, а стало ще менше((.

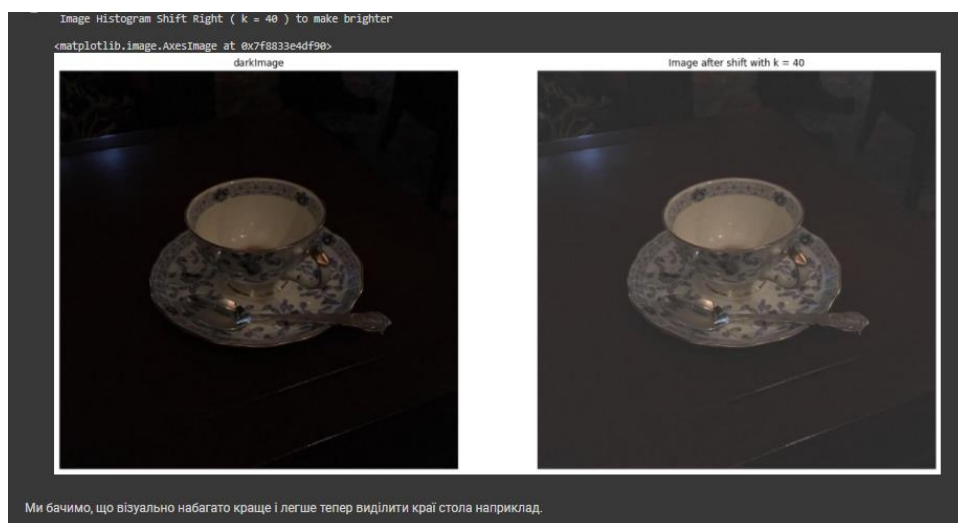


Тут бачимо що затемнення дуже добру роль зіграло. І на фото краще розрізняються різні об'єкти.

*Show results in one plot.*



*Try darker image*



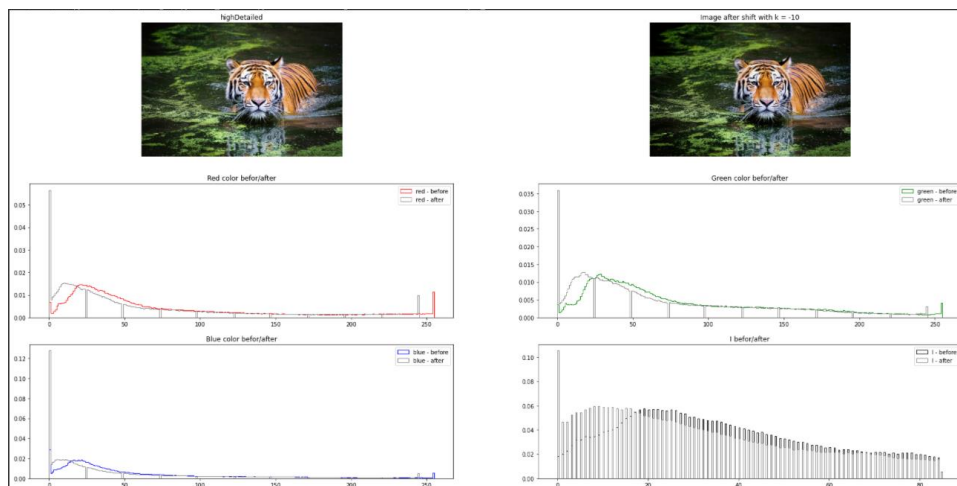
## Show histogram changes

Побудуємо гістограми для 3 каналів rgb та яскравості(I) для візуалізації зсуву.

Яскравість обрахуємо як середню за такою формулою:

$$I_{avg}(x,y) = \frac{1}{3}(R(x,y) + G(x,y) + B(x,y))$$

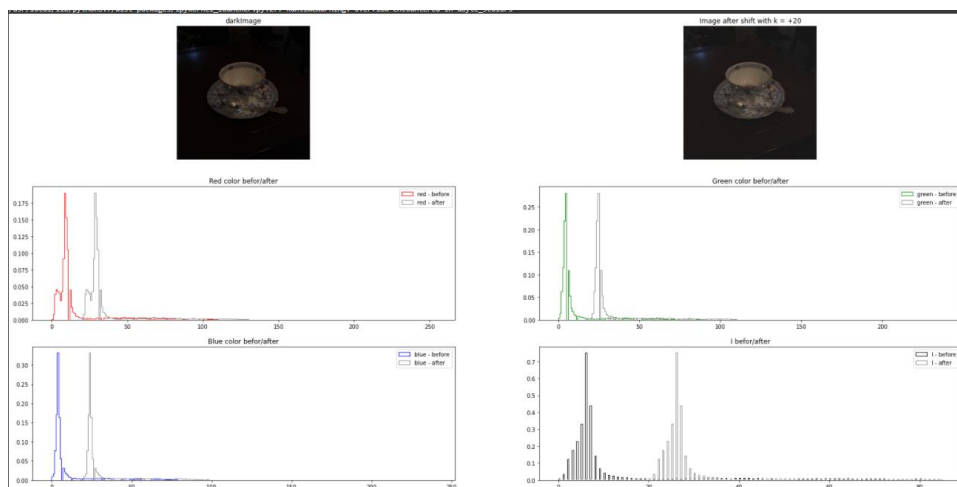
Для початку зробимо це для деталізованого зображення



Бачимо що для усіх 3 каналів та яскравості видно зсув графіку ліворуч (що відповідає затемненню).

Проте, цікаво що граничних значень з'являється дуже багато через те що загальна колірна гама зображення була темна.

Тепер спробуємо візуалізувати зсув для темного зображення та його висвітлення.



Тут бачимо чіткий зсув вправо (що відповідає висвітленню).

Тут у нас не було такої проблеми з граничними значеннями оскільки загальна гама темна і ми висвітлюємо.