



KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

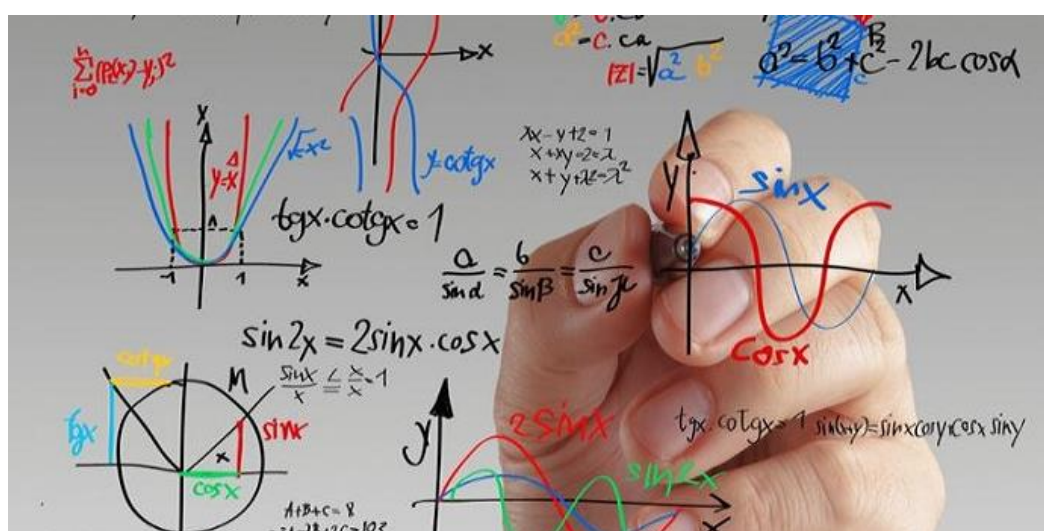
## BÁO CÁO ĐỒ ÁN 2: IMAGE PROCESSING

GV hướng dẫn: Thầy Vũ Quốc Hoàng

Thầy Nguyễn Văn Quang Huy

Thầy Lê Thanh Tùng

Cô Phan Thị Phương Uyên



**Thông tin của sinh viên:**

**Huỳnh Tấn Vinh – 20127666**

**Lớp: 20CLC08**

## Table of Contents

I. Thông tin tổng quát.....	2
1. Thông tin sinh viên:.....	2
2. Thông tin đề án.....	2
II. Ý tưởng thực hiện và mô tả các hàm.....	2
1. Thay đổi độ sáng cho ảnh.....	2
2. Thay đổi độ tương phản.....	3
3. Lật ảnh ngang – dọc.....	3
a. Lật ảnh theo chiều ngang.....	3
b. Lật ảnh theo chiều dọc.....	3
4. Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh xám.....	3
5. Chồng hai ảnh cùng kích thước.....	3
6. Làm mờ ảnh:.....	4
7. Cắt khung ảnh hình tròn:.....	4
8. Cắt khung ảnh hình elip:.....	4
9. Main.....	5
III. Kết quả thực hiện.....	6
1. Thay đổi độ sáng.....	6
2. Thay đổi độ tương phản.....	7
3. Lật ảnh ngang – dọc:.....	8
a. Lật ảnh theo chiều ngang:.....	8
b. Lật ảnh theo chiều dọc:.....	8
4. Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh xám:.....	9
5. Chồng hai ảnh có cùng kích thước:.....	9
6. Làm mờ ảnh:.....	10
7. Cắt nội dung ảnh theo khung hình tròn:.....	11
8. Cắt nội dung ảnh theo khung hình 2 elip chéo nhau:.....	12
9. Ảnh được lưu theo chức năng:.....	12
IV. Tài liệu tham khảo.....	13

## I. Thông tin tổng quát.

### 1. Thông tin sinh viên:

Tên: Huỳnh Tấn Vinh

MSSV: 20127666

Lớp: 20CLC08

### 2. Thông tin đề án

Giới thiệu: Xử lý ảnh là một thuật ngữ khá rộng trong lĩnh vực CNTT hiện đại, đề cập đến sử dụng phương tiện khác nhau để xử lý hoặc tăng cường hình ảnh. Nhiều định nghĩa về thuật ngữ này chỉ rõ các hoạt động toán học hoặc các thuật toán như các công cụ cho quá trình xử lý hình ảnh.

Các yêu cầu:

- Thay đổi độ sáng cho hình ảnh
- Thay đổi độ tương phản
- Lật ảnh ngang – dọc
- Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh xám
- Chồng 2 ảnh cùng kích thước
- Làm mờ ảnh
- Viết hàm main xử lý theo yêu cầu.
- Nâng cao: cắt nội dung ảnh theo khung được áp lên, với khung là hình như hình tròn và 2 hình elip chéo nhau.

Môi trường thực hiện: Sử dụng Jupyter Notebook. Python 3.9.12.

Đánh giá mức độ hoàn thành:

Chức năng yêu cầu:	Phần trăm hoàn thành
1. Thay đổi độ sáng cho ảnh	100%
2. Thay đổi độ tương phản	100%
3. Lật ảnh ngang – dọc	100%
4. Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh xám	100%
5. Chồng 2 ảnh có cùng kích thước	100%
6. Làm mờ ảnh	100%
7. Cắt khung ảnh hình tròn (nâng cao)	100%
8. Cắt khung ảnh 2 hình elip chéo nhau (nâng cao)	100%
9. Hàm main	100%

## II. Ý tưởng thực hiện và mô tả các hàm.

### 1. Thay đổi độ sáng cho ảnh.

- Tên hàm: **change\_brightness(np\_img, val)**
- Tham số:

- np\_img: ma trận các pixel trong ảnh.
- val: giá trị độ sáng muốn thay đổi từ -255 -> 255
- Ý tưởng: Ta thực hiện cộng mỗi phần tử trong vector màu với một lượng thay đổi val. Đồng thời kiểm tra khoảng màu hợp lệ.

## 2. Thay đổi độ tương phản.

- Tên hàm: **change\_contrast(np\_img, val)**
- Tham số:
  - np\_img: ma trận các pixel trong ảnh.
  - val: giá trị thông số độ tương phản muốn thay đổi từ -128 -> 128
- Ý tưởng: Để thay đổi hệ tương phản của ảnh cần thay đổi khoảng cách giữa các giá trị màu sáng và tối.
- Thực hiện tính hệ số thay đổi độ tương phản theo công thức:

$$\text{factor} = (259 * (\text{val} + 255)) / (255 * (259 - \text{val}))$$

- Ta nhân hệ số này với từng điểm màu trong ảnh. Đồng thời thực hiện kiểm tra khoảng màu hợp lệ [0;255]. Nếu các giá trị vượt ngoài khoảng màu hợp lệ sẽ được quy về giá trị của 2 biên 0 và 255.

## 3. Lật ảnh ngang – dọc

### a. Lật ảnh theo chiều ngang.

- Tên hàm: **flip\_horizontally(np\_img)**
- Tham số:
  - np\_img: ma trận các pixel trong ảnh.
- Ý tưởng: Ta thực hiện swap các điểm ảnh đối xứng qua đường trung trục đứng của ảnh.

### b. Lật ảnh theo chiều dọc.

- Tên hàm: **flip\_vertically(np\_img)**
- Tham số:
  - np\_img: ma trận các pixel trong ảnh.
- Ý tưởng: Ta thực hiện swap các điểm ảnh tương ứng đối xứng qua đường trung trục ngang của ảnh.

## 4. Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh xám.

- Tên hàm: **gray\_image(np\_img)**
- Tham số:
  - np\_img: ma trận các pixel trong ảnh.
- Ý tưởng:
  - Mỗi vector được chuyển đổi lại các giá trị màu R, G, B theo công thức:

$$\text{img\_cop} = \text{np\_img[:, :, :3]} @ [0.2989, 0.5870, 0.1140]$$

## 5. Chồng hai ảnh cùng kích thước.

- Tên hàm: **blending\_image(np\_img, np\_img2)**
- Tham số:
  - np\_img, np\_img2: lần lượt là hai ma trận các pixel trong ảnh thứ nhất và ảnh thứ hai.

- Ý tưởng:
  - Chuyển hai ảnh từ input thành ảnh xám sau đó cộng từng pixel của hai ảnh lại với nhau từ đó thu được ảnh mới là gộp của hai ảnh ban đầu.
  - Nếu hai ảnh input có độ sáng cao thì khi gộp ảnh kết quả sẽ toàn màu trắng và không nhìn rõ chi tiết. Tốt nhất nên giảm độ sáng của ảnh trước khi gộp để cho ra ảnh chi tiết hơn. (Dùng hàm thay đổi độ sáng để giảm độ sáng của ảnh).

## 6. Làm mờ ảnh:

- Tên hàm: **gaussian\_blur(np\_img)**
- Tham số:
  - np\_img: là ma trận các pixel trong ảnh.
- Ý tưởng: Sử dụng gaussian blur với kernel 3 \* 3 để làm mờ ảnh. Mỗi pixel ảnh mới sẽ được tính theo công thức. Mỗi pixel được tính bằng cách nhân các giá trị của ảnh ban đầu với kernel. Mỗi lần tính ta được giá trị pixel trung tâm.

$$\frac{1}{16} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 2 & 4 & 2 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

## 7. Cắt khung ảnh hình tròn:

- Tên hàm: **square\_frame(np\_img)**
- Tham số:
  - np\_img: là ma trận các pixel trong ảnh.
- Ý tưởng:
  - Xác định chiều dài và rộng cho tấm ảnh. Lấy giá trị chiều nhỏ nhất và thực hiện tính toán tâm của hình tròn.
  - Thực hiện các bước tính toán hình tròn theo công thức so với bán kính.

```
mask = (X - lx / 2) ** 2 + (Y - ly / 2) ** 2 > min_value * min_value / 4
```

## 8. Cắt khung hình elip:

- Tên hàm: **elip\_frame(np\_img)**
- Tham số:
  - np\_img: là ma trận các pixel trong ảnh.
- Ý tưởng:
  - Thực hiện tính toán để lấy kích thước của ảnh.

- Sử dụng cạnh có kích thước nhỏ nhất để tính bán kính trục lớn và bán kính trục nhỏ của khung hình:

```
axis_1 = 0.37*min_len
axis_2 = 0.605*min_len
```

- Xác tọa độ tâm: của khung hình:  $h = ly/2$  và  $k = lx/2$ .
- Tạo 2 khung elip qua công thức tổng quát sau:

$$\frac{((x - h) \cos(A) + (y - k) \sin(A))^2}{a^2} + \frac{((x - h) \sin(A) - (y - k) \cos(A))^2}{b^2} = 1,$$

## 9. Main

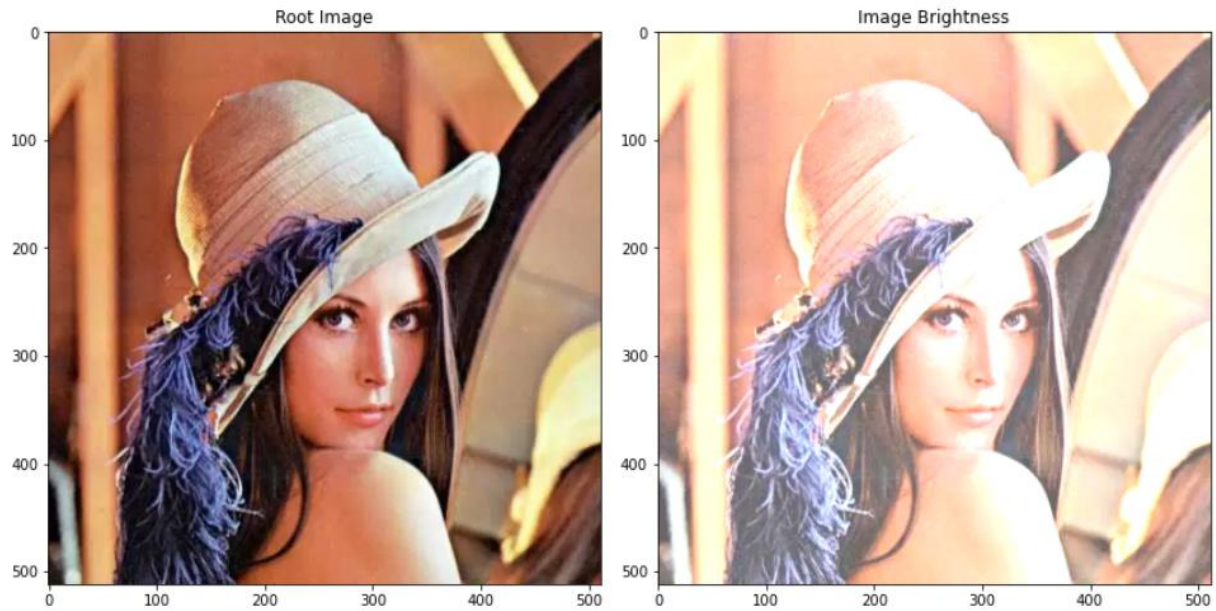
Ý tưởng:

- Cho người dùng chọn các chức năng từ 0 đến 8.
- Mỗi chức năng cho người dùng nhập tên file ảnh muốn thực hiện.
- Show ảnh gốc và kết quả để so sánh.
- Thực hiện lưu ảnh theo chức năng đã chọn.
- Đối với phần lật ảnh sẽ cho phép chọn chức năng lật ảnh ngang hoặc dọc.
- Đối với phần chồng ảnh, nếu kích thước ảnh không giống nhau sẽ in ra thông báo.
  - Trong phần thực hiện tất cả các chức năng (nhấn 0) đến phần chồng ảnh, nếu 2 ảnh không cùng kích thước thì sẽ in ra ảnh ban đầu để thay thế (trong chức năng hiển thị multiple ảnh).

### III. Kết quả thực hiện.

#### 1. Thay đổi độ sáng.

- Độ sáng +100



- Độ sáng -50





## 2. Thay đổi độ tương phản.

- Độ tương phản +100



- Độ tương phản -50



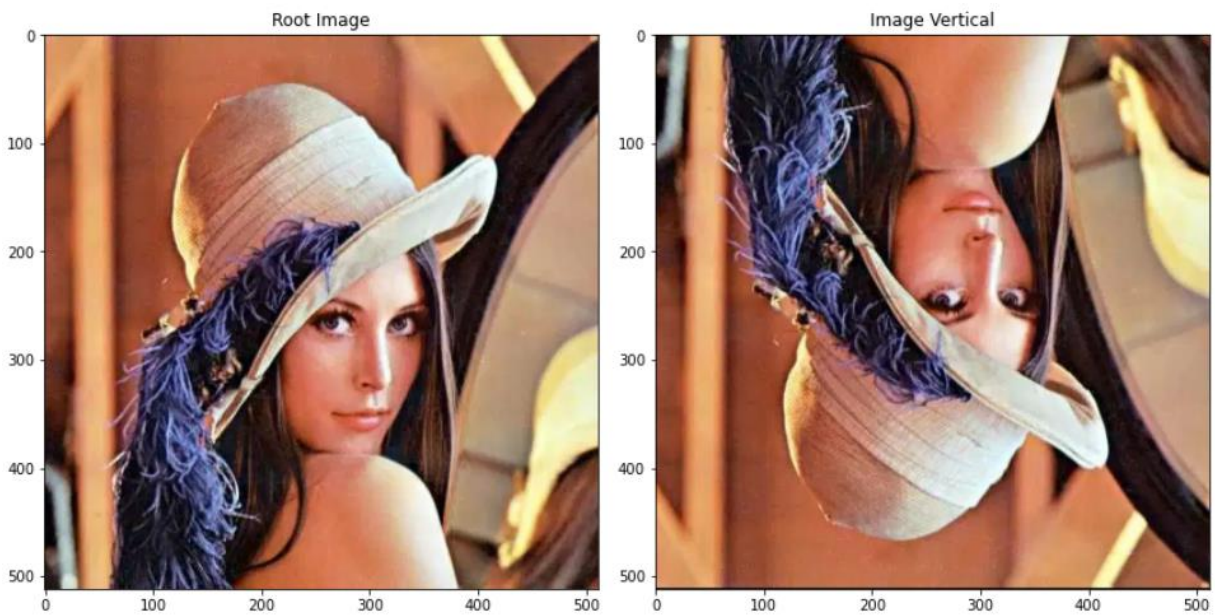


### 3. Lật ảnh ngang – dọc:

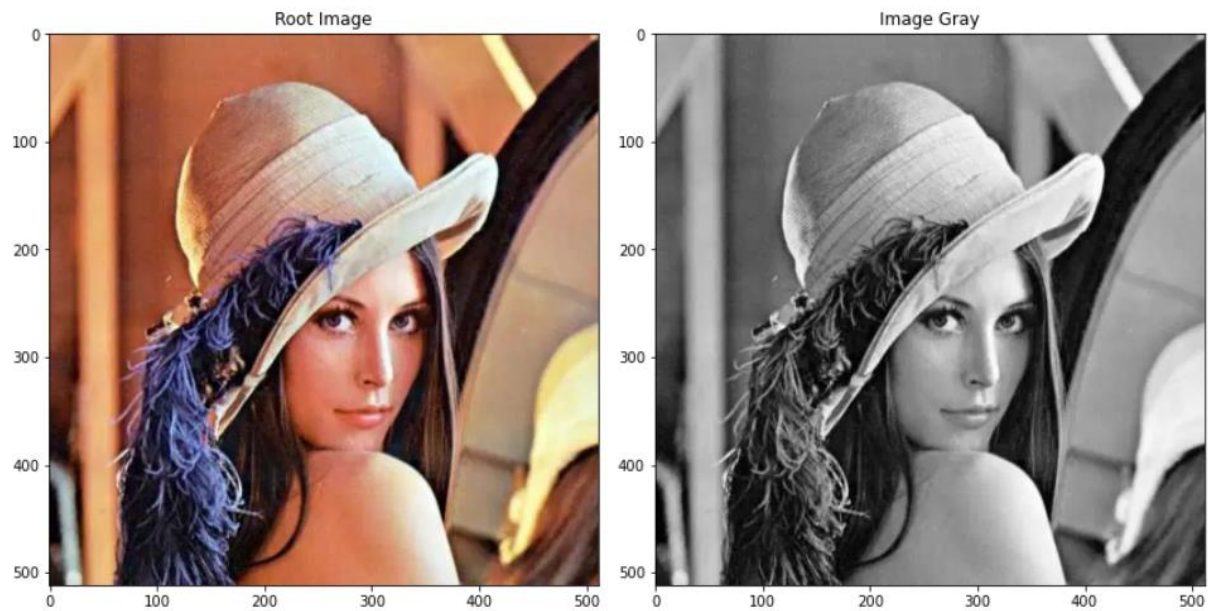
#### a. Lật ảnh theo chiều ngang:



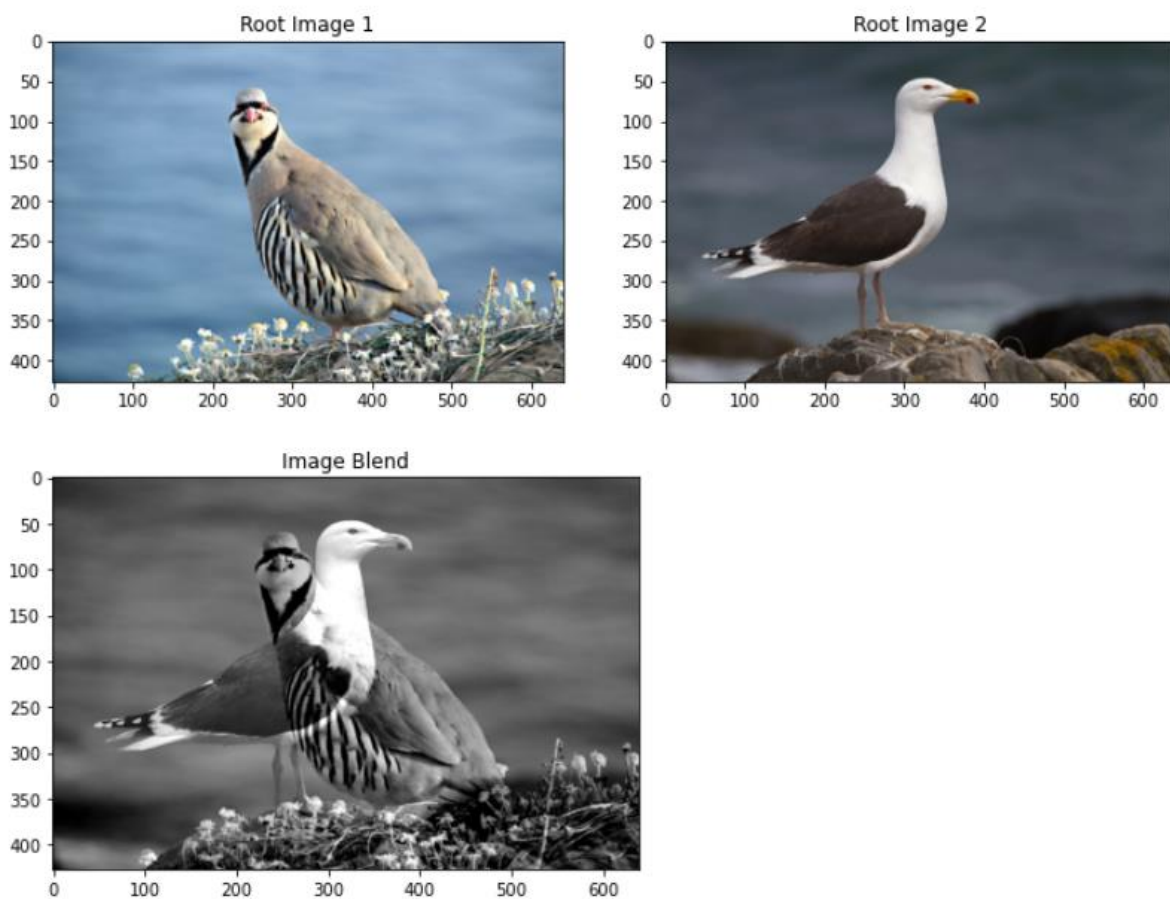
#### b. Lật ảnh theo chiều dọc:



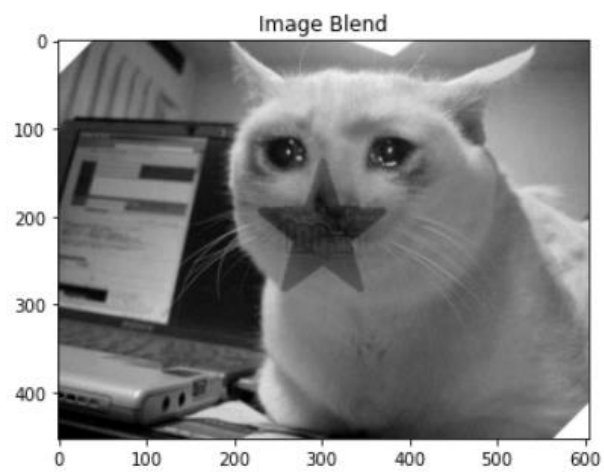
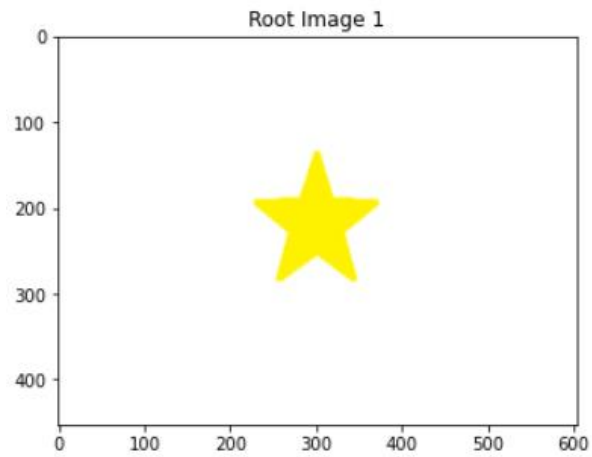
#### 4. Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh xám:



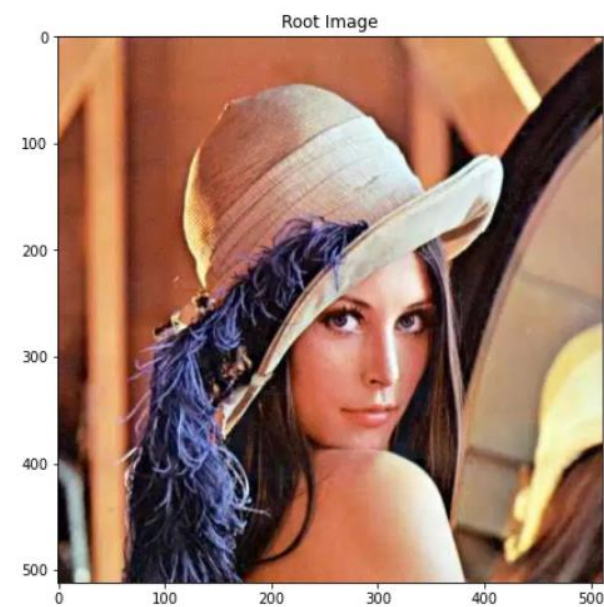
#### 5. Chồng hai ảnh có cùng kích thước:

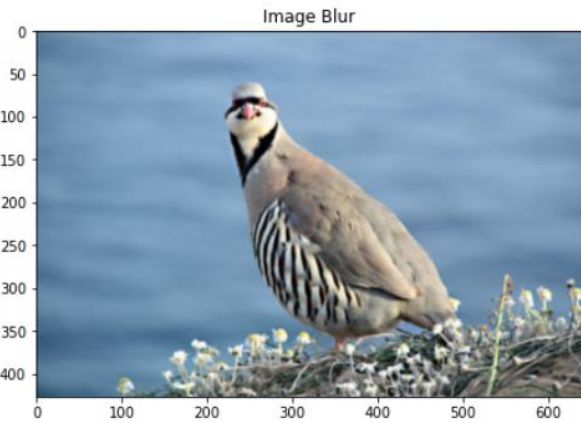
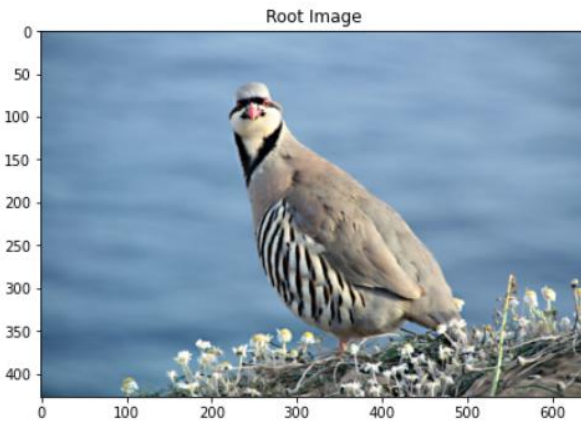




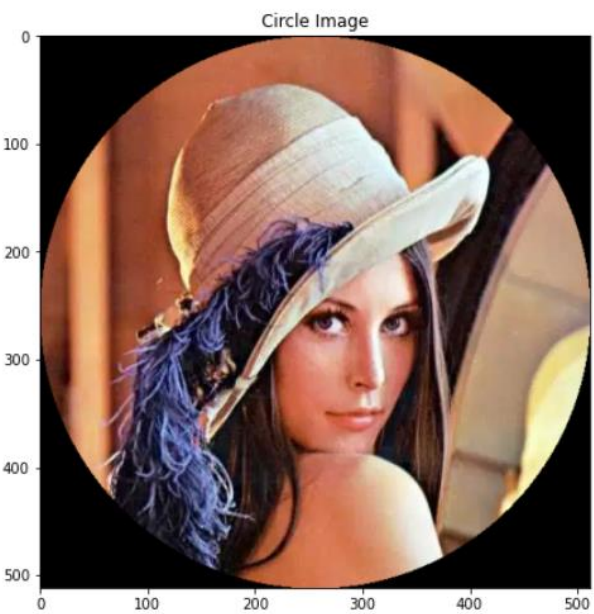
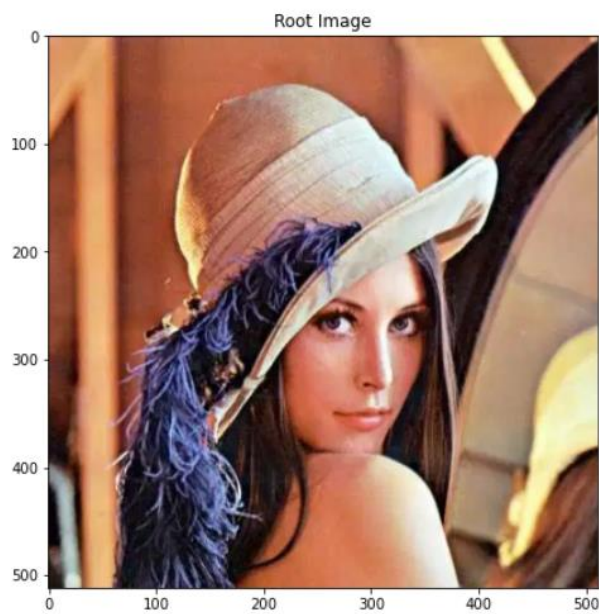


## 6. Làm mờ ảnh:





### 7. Cắt nội dung ảnh theo khung hình tròn:

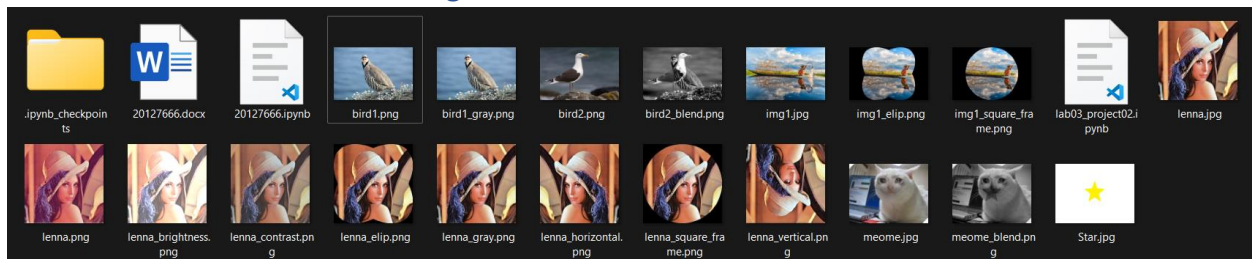




## 8. Cắt nội dung ảnh theo khung hình 2 elip chéo nhau:



## 9. Ảnh được lưu theo chức năng:





#### IV. Tài liệu tham khảo.

1. [https://math.stackexchange.com/questions/2003517/how-to-calculate-width-and-height-of-a-45-rotated-ellipse-bounded-by-a-square?fbclid=IwAR33SnM1AmWTbsEqysCrhV2vKUIYj\\_zS8pHG2CjITg2OzT4bV8snjSFPXqo](https://math.stackexchange.com/questions/2003517/how-to-calculate-width-and-height-of-a-45-rotated-ellipse-bounded-by-a-square?fbclid=IwAR33SnM1AmWTbsEqysCrhV2vKUIYj_zS8pHG2CjITg2OzT4bV8snjSFPXqo)
2. [https://www.maa.org/external\\_archive/joma/Volume8/Kalman/General.html?fbclid=IwAR1o0uR4-TOwc-Pkr7xXE6tKV-SBvWJZIWqC5lmd61GcRi90aAdleXDnAI#:~:text=Applying%20the%20methods%20of%20%E2%8F%B5%BD,rotated%20through%20an%20angle%20%E2%81%20.&text=which%20is%20in%20the%20form,with%20A%20and%20C%20positive](https://www.maa.org/external_archive/joma/Volume8/Kalman/General.html?fbclid=IwAR1o0uR4-TOwc-Pkr7xXE6tKV-SBvWJZIWqC5lmd61GcRi90aAdleXDnAI#:~:text=Applying%20the%20methods%20of%20%E2%8F%B5%BD,rotated%20through%20an%20angle%20%E2%81%20.&text=which%20is%20in%20the%20form,with%20A%20and%20C%20positive)
3. <https://math.stackexchange.com/questions/2003517/how-to-calculate-width-and-height-of-a-45-rotated-ellipse-bounded-by-a-square?fbclid=IwAR0heFYWmqiGyxf191GBCHAnsJtIBY1-iiQK1D8NVBr-nN4ISvHbbBMcNvg>
4. <https://www.ctcms.nist.gov/fipy/examples/levelSet/generated/examples.levelSet.distanceFunction.circle.html>
5. [https://members.cbio.mines-paristech.fr/~nvaroquaux/teaching/2016-image-xd/advanced/image\\_processing/index.html](https://members.cbio.mines-paristech.fr/~nvaroquaux/teaching/2016-image-xd/advanced/image_processing/index.html)
6. <https://stackoverflow.com/questions/29920114/how-to-gauss-filter-blur-a-floating-point-numpy-array>