

PRACTICE:

Fractal Image Compression

PHƯƠNG PHÁP TOÁN TRONG PHÂN TÍCH DỮ LIỆU THỊ GIÁC

Contents

I.	Tỉ lệ hoàn thành	2
II.	Nội dung:.....	3
III.	Tham khảo:	8

I. Tỷ lệ hoàn thành

STT	Yêu cầu	Mức độ hoàn thành
1	Implement affine transformations: translation, rotation, scaling, reflection/mirroring for greyscale images.	100%
2	Implement affine transformations: translation, rotation, scaling, reflection/mirroring for RGB images.	100%
3	Implement fractal image compression for greyscale images with affine transformations.	100%
4	Implement fractal image compression for greyscale images with affine transformations, and contrast + brightness	100%
5	(bonus) Implement fractal image compression for RGB images.	100%

II. Nội dung:

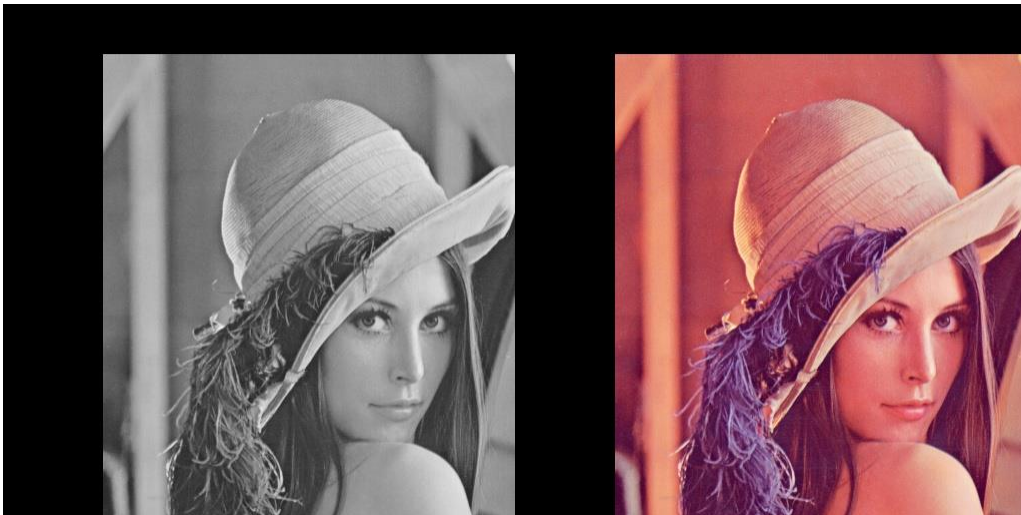
- Thư viện được sử dụng: numpy (np), pillow (PIL), OpenCV2 (cv2)
- 1. Implement affine transformations: translation, rotation, scaling, reflection/mirroring for greyscale images
- 2. Implement affine transformations: translation, rotation, scaling, reflection/mirroring for RGB images
- Quy trình thực hiện mỗi hàm trong phần này gần như tương tự nhau:
 - + Lấy giá trị kích thước chiều dài và chiều rộng của ảnh
 - + Tạo ma trận 2x3 thích hợp với hàm chỉnh sửa ảnh
 - + Sử dụng hàm cv2.warpAffine để áp dụng ma trận vào ảnh để tạo ra ảnh mới

```
def translation(image, x, y):
```

- Hàm translation sử dụng ma trận như sau

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & x \\ 0 & 1 & y \end{bmatrix}$$

với x và y là các giá trị translation



```
def rotation(image, angle):
```

- Hàm rotation sử dụng matrix lấy từ hàm cv2.getRotationMatrix2D với các input là center (điểm chính giữa bức ảnh), angle (góc xoay của ảnh), và 1.0 (giá trị scale)



```
def scaling(image, scale):
```

- Hàm scaling sử dụng matrix như sau

$$\begin{matrix} scale & 0 & 0 \\ 0 & scale & 0 \end{matrix}$$

với scale là giá trị chênh lệch kích thước



```
def reflection(image, axis):
```

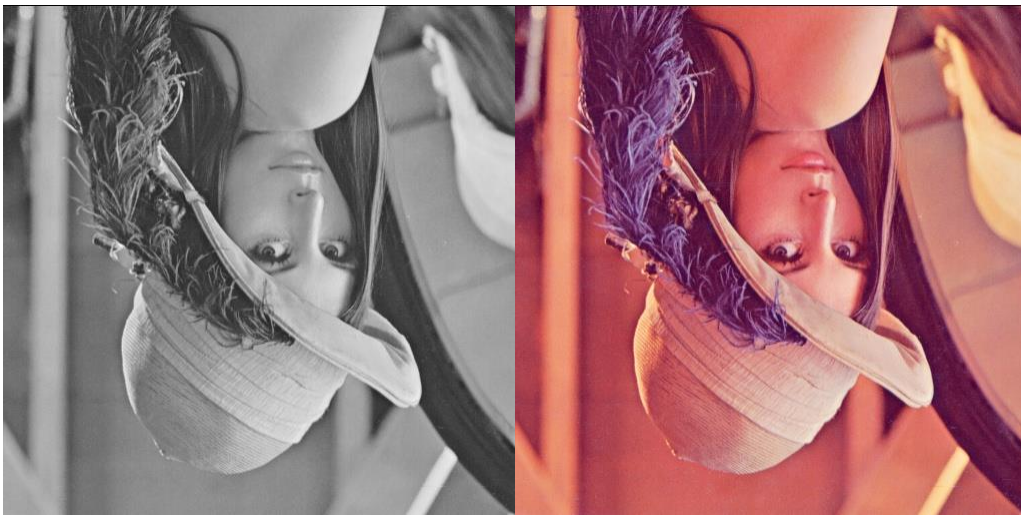
- Hàm reflection sử dụng 2 matrix cho mỗi axis:
 - + Nếu axis = 0 hay trục hoành:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & cols \end{pmatrix}$$



- + Nếu axis = 1 hay trục hoành:

$$\begin{pmatrix} -1 & 0 & rows \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$



3. Implement fractal image compression for greyscale images with affine transformations

```
def ifs_compress(image, num_iterations):
```

- Các bước thực hiện hàm:
 - + B1: Chuyển đổi ảnh input từ ảnh màu thành ảnh grayscale
 - + B2: Lấy kích thước của ảnh
 - + B3: Tạo list 2 chiều
 - + B4: Đối với mỗi pixel của ảnh:
 - Lấy giá trị grayscale của ảnh tại tọa độ pixel đó
 - Áp dụng biến đổi affine, rồi làm tròn kết quả thành giá trị integer
 - Thêm pixel đó vào list
 - + B5: Trả về list dưới dạng file .npy

4. Implement fractal image compression for greyscale images with affine transformations, and contrast + brightness

```
def ifs_compress_with_contrastNbrightness
```

- Các bước thực hiện hàm này tương tự hàm trên với một số chỉnh sửa:

```
def contrast(image, level):
```


























- + Tạo hàm contrast để thực hiện chỉnh sửa độ tương phản của ảnh dễ dàng hơn

```
image = ImageEnhance.Brightness(image)
image = image.enhance(brightness)
```

- + Sử dụng module ImageEnhance để chỉnh sửa độ sáng của ảnh

5. (bonus) Implement fractal image compression for RGB images

- Cách hoạt động của hàm này tương tự với hàm của yêu cầu số 3, tuy nhiên có những chỉnh sửa sau:
 - + Hàm số 3 biến đổi ảnh grayscale, tức là một matrix 1D. Từ đó, ứng dụng hàm số 3 với mỗi kênh màu trong 3 kênh màu RGB của ảnh
 - + Bước cuối cùng, ghép các list của mỗi kênh màu lại thành 1 list

Name	Date	Type	Size
 lena.png_compress...	Mon, 25/11/2024 14:45	NPY File	3,073 KB
 lena.png_compress...	Mon, 25/11/2024 13:09	NPY File	1,025 KB
 lena.png_grayscale...	Sun, 24/11/2024 20:44	JPG File	82 KB
 lena.png_grayscale...	Sun, 24/11/2024 20:44	JPG File	65 KB
 lena.png_grayscale...	Sun, 24/11/2024 20:44	JPG File	52 KB
 lena.png_grayscale...	Sun, 24/11/2024 20:44	JPG File	64 KB
 lena.png_rgb_reflec...	Sun, 24/11/2024 20:44	JPG File	107 KB
 lena.png_rgb_rotate...	Sun, 24/11/2024 20:44	JPG File	85 KB
 lena.png_rgb_scale...	Sun, 24/11/2024 20:44	JPG File	70 KB
 lena.png_rgb_transl...	Sun, 24/11/2024 20:44	JPG File	84 KB
 lena.png_decompre...	Sat, 23/11/2024 21:47	PNG File	76 KB
 lena.png_compress...	Sat, 23/11/2024 21:47	NPY File	1,025 KB
 lena.png_zoomOUT....	Tue, 30/7/2024 1:56	PNG File	113 KB
 lena.png_zoomIN.p...	Tue, 30/7/2024 1:54	PNG File	1,357 KB
 lena.png_flower_cro...	Mon, 29/7/2024 20:59	PNG File	548 KB
 lena.png_sepia.png	Mon, 29/7/2024 11:17	PNG File	393 KB
 lena.png_center_cro...	Sun, 28/7/2024 23:14	PNG File	128 KB
 lena.png_circle_cro...	Sun, 28/7/2024 23:14	PNG File	548 KB
 lena.png_sharpen.p...	Sun, 28/7/2024 23:14	PNG File	687 KB
 lena.png_blur.png	Sun, 28/7/2024 23:14	PNG File	341 KB
 lena.png_flip_vertic...	Sun, 28/7/2024 23:14	PNG File	470 KB
 lena.png_flip_horizo...	Sun, 28/7/2024 23:14	PNG File	470 KB
 lena.png_grayscale....	Sun, 28/7/2024 14:17	PNG File	149 KB
 lena.png_contrast.p...	Sun, 28/7/2024 14:17	PNG File	471 KB
 lena.png_brightness...	Sun, 28/7/2024 14:16	PNG File	365 KB

III. Tham khảo:

[OpenCV: Affine Transformations](#)

[python - Change contrast of image in PIL - Stack Overflow](#)

[python - Low the brightness of an Image using Pillow - Stack Overflow](#)

[python imaging library - How to Access and Change Color Channels using PIL? - Stack Overflow](#)

[Python | Creating a 3D List - GeeksforGeeks](#)