

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên
Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh

IMAGE PROCESSING

Toán ứng dụng và Thống kê

Thực hiện

19127216 - Đặng Hoàn Mỹ

Hướng dẫn

Cô Phan Thị Phương Uyên

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 7 năm 2021

THAY ĐỔI ĐỘ SÁNG

Để tăng độ sáng chúng ta cần tăng cường độ của từng điểm ảnh với một trị số được truyền vào (trong khoảng $[0..255]$) và tương tự để làm tối bức ảnh chúng ta cần giảm cường độ của từng điểm ảnh của ảnh.

CÁCH CÀI ĐẶT HÀM

- Bước 1: Cộng các giá trị điểm ảnh trong ma trận với tham số độ sáng được truyền vào.
- Bước 2: Dùng hàm phụ trợ (truncateImage) để kiểm tra các giá trị trong ma trận điểm ảnh nếu không nằm trong khoảng $[0..255]$ thì gán lại cho đúng.
- Bước 3: Trả về ma trận mới.



THAY ĐỔI ĐỘ TƯƠNG PHẢN

Để thay đổi độ tương phản của ảnh ta thay đổi giá trị của từng điểm ảnh theo hệ số hiệu chỉnh tương phản F với công thức, $\langle \text{hệ màu mới} \rangle = F * (\langle \text{hệ màu cũ} \rangle - 128) + 128$, trong đó $F = 259 * (255 + C) / 255 * (259 - C)$ với C là giá trị truyền vào (trong khoảng $[0..255]$).

CÁCH CÀI ĐẶT HÀM

- Bước 1: Dùng hàm phụ trợ (calculateF_contrast) để tính hệ số hiệu chỉnh tương phản F và làm tròn do các giá trị trong điểm ảnh chỉ có thể là số nguyên.
- Bước 2: Tính giá trị điểm ảnh mới theo công thức $\langle \text{điểm ảnh mới} \rangle = F * (\langle \text{điểm ảnh cũ} \rangle - 128) + 128$
- Bước 3: Dùng hàm phụ trợ (truncateImage) để kiểm tra các giá trị trong ma trận điểm ảnh nếu không nằm trong khoảng $[0..255]$ thì gán lại cho đúng.
- Bước 4: Trả về ma trận mới.



CHUYỂN ĐỔI ẢNH MÀU RGB SANG ẢNH XÁM

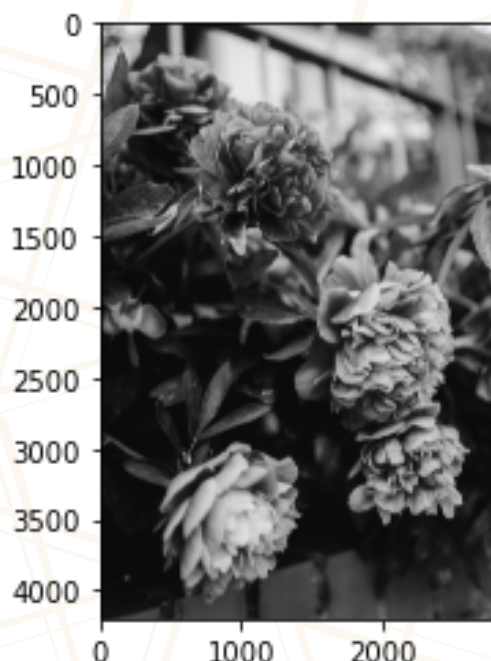
Chuyển đổi ảnh màu sang ảnh xám là chuyển đổi mô hình màu RGB với mỗi màu trong khoảng [0..255] sang hệ thống màu có mô hình màu đơn giản nhất cấp độ xám trong khoảng [0..255] biến thiên từ màu đen đến màu trắng.

Việc chuyển đổi giữa các hệ màu thông thường được thực hiện thông qua các phép biến đổi ma trận bằng công thức.

$$Y' = 0.299R' + 0.587G' + 0.114B'$$

CÁCH CÀI ĐẶT HÀM

- Bước 1: Kiểm tra ma trận điểm ảnh này đã là ảnh xám hay chưa. Nếu rồi thì trả về.
- Bước 2: Lấy từng giá trị màu Red, Green, Blue ra từng mảng con.
- Bước 3: Nhân từng hệ số với từng hệ màu theo công thức, $\text{Red} * 0.299 + \text{Green} * 0.587 + \text{Blue} * 0.114$.
- Bước 4: Cộng các mảng con của từng hệ màu.
- Bước 5: Trả về ma trận mới.



LẬT ẢNH (NGANG - DỌC)

- Lật ảnh NGANG

Để lật ảnh ngang, ta đảo ngược thứ tự các điểm ảnh theo chiều từ trên xuống dưới.

- Lật ảnh DỌC

Để lật ảnh dọc, ta đảo ngược thứ tự các điểm ảnh theo chiều từ trái sang phải.

CÁCH CÀI ĐẶT HÀM

- Lật ảnh NGANG

Dùng hàm `fliplr` trong `numpy` để lật ảnh ngang. Và trả về ma trận ảnh đã lật.

- Lật ảnh DỌC

Dùng hàm `flipud` trong `numpy` để lật ảnh dọc. Và trả về ma trận ảnh đã lật.

ngang



dọc



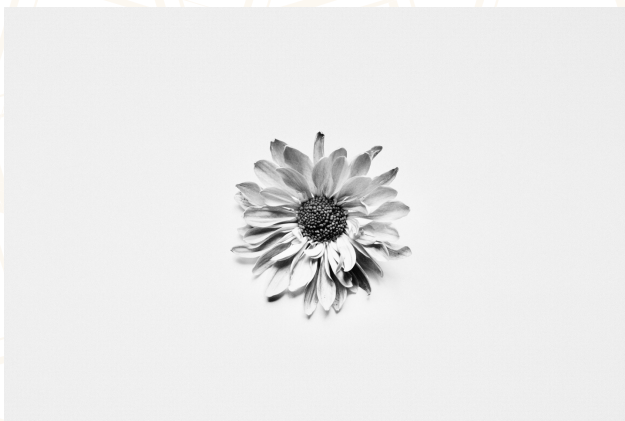
CHỒNG HAI ẢNH XÁM CÙNG KÍCH THƯỚC

Để chồng hai ảnh xám có cùng kích thước thì ta cộng các điểm ảnh ở hai ma trận và tạo thành một ma trận điểm ảnh mới.

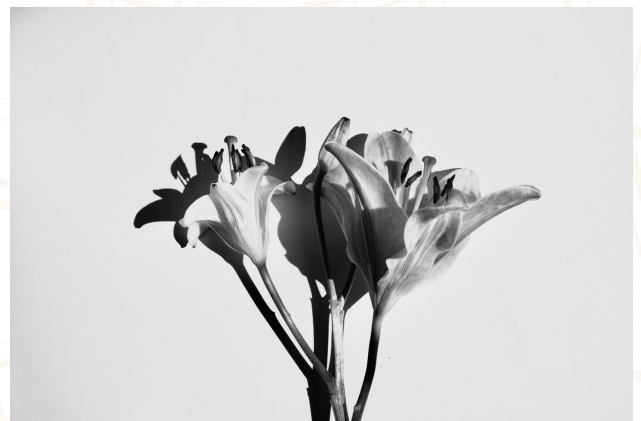
CÁCH CÀI ĐẶT HÀM

Cộng hai ma trận ảnh bằng hàm add thông thường của thư viện numpy cho hai ảnh xám. Và trả về ma trận ảnh mới tạo.

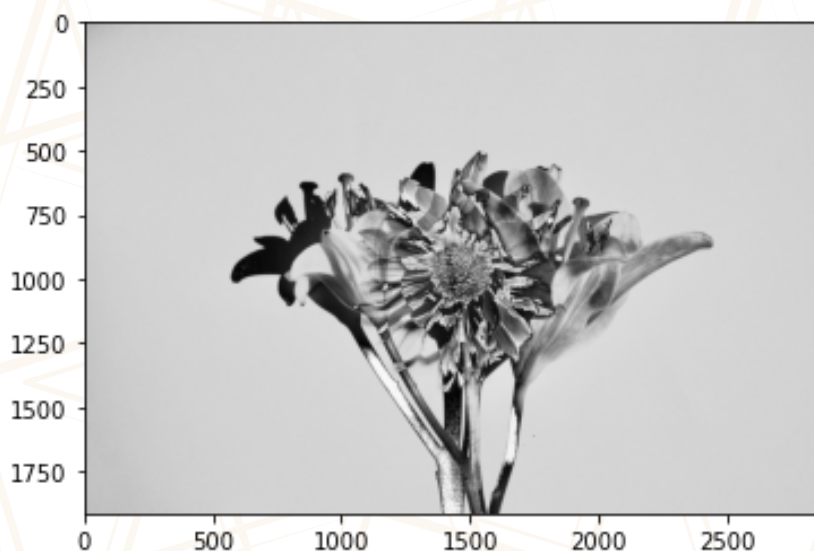
Ảnh 1



Ảnh 2



Kết quả



LÀM MỜ ẢNH

Mỗi pixel x trong ảnh kết quả có một giá trị bằng với giá trị trung bình của giá trị pixel ảnh đầu vào từ hình vuông 3×3 với tâm tại x .

$$\frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}.$$

CÁCH CÀI ĐẶT HÀM

- Bước 1: Duyệt qua các điểm ảnh theo ma trận 3×3 để tính tổng các hệ màu trong từng ma trận 3×3 đó.
- Bước 2: Tính trung bình của từng tổng hệ màu Red, Green, Blue đó.
- Bước 3: Kiểm tra các giá trị trong các mảng màu đó có hợp lệ (trong khoảng $[0..255]$ không và gán lại cho phù hợp.
- Bước 4: Gán lại các mảng màu đó vào trong ma trận mới.
- Bước 5: Kết thúc duyệt ảnh thì trả về ảnh mới được tạo ra.



THAM KHẢO

- Box blur is not any faster than the Gaussian blur? (2020, December 4). [Online forum post]. Stack Overflow. <https://stackoverflow.com/questions/65141759/box-blur-is-not-any-faster-than-gaussian-blur>
- C. (2020a, January 19). Algorithms for Adjusting Brightness and Contrast of an Image - The IE Blog. The IE Blog. <https://ie.nitk.ac.in/blog/2020/01/19/algorithms-for-adjusting-brightness-and-contrast-of-an-image/>
- How to convert a NumPy array to a PIL image applying matplotlib colormap. (2012, June 9). [Online forum post]. Stack Overflow. <https://stackoverflow.com/questions/10965417/how-to-convert-a-numpy-array-to-pil-image-applying-matplotlib-colormap>
- Image Blurring. (n.d.). RELATE. Retrieved July 16, 2021, from <https://relate.cs.illinois.edu/course/cs357-sp16/file-version/0ef8987af6e7a06f431ebfc0dbd9872e8ed7a5f3/media/00-python-numpy/Image%20Blurring.html>
- Image Processing: Orthogonal Image Rotation and Flipping Using Matrix Operations. (2017, October). https://www.researchgate.net/profile/Rony-Alcala/publication/324673639_Image_Processing_Orthogonal_Image_Rotation_and_Flipping_Using_Matrix_Operations/links/5adaab8ea6fdc29358854c5/Image-Processing-Orthogonal-Image-Rotation-and-Flipping-Using-Matrix-Operations.pdf
- python — python - Ma trận RGB của hình ảnh. (2014, August 3). it-swarm-vi.com. <https://www.it-swarm-vi.com/vi/python/python-ma-tran-rgb-cua-hinh-anh/1048230513/>
- Python Pillow - Blur an Image - Tutorialspoint. (n.d.). Tutorialspoint. Retrieved July 16, 2021, from https://www.tutorialspoint.com/python_pillow/python_pillow_blur_an_image.htm
- S. (2020b, November 20). Image Flipping and Mirroring with NumPy and OpenCV - Analytics Vidhya. Medium. <https://medium.com/analytics-vidhya/image-flipping-and-mirroring-with-numpy-and-opencv-aecc08558679>
- Xử lý hình ảnh bằng Python. (2019, January 28). Koodibar. <https://koodibar.com/posts/xu-ly-hinh-anh-voi-python#1-chuy%E1%BB%83n-%E1%BA%A3nh-m%C3%A0u-sang-grayscale>