

Image and Video Processing – Individual Lab 1

Problem

In this assignment, you must implement some simple image manipulation using OpenCV in C++. Your program is called by command line arguments and perform the following functions

1. Thông tin cá nhân

Họ và tên: Hồ Ngọc Quyền

MSSV: 19120635

2. Báo cáo

2.1 Thông tin

- Chương trình sử dụng OpenCV trên C++
- Sử dụng tham số dòng lệnh để thực hiện một số tác vụ xử lý ảnh đơn giản

2.2 Chức năng:

- Đọc file ảnh từ <InputFilePath> và thực hiện xử lý ảnh, lưu ảnh ra file <OutputFilePath>

Một số chức năng cụ thể:

- Chuyển đổi ảnh màu thành ảnh GrayScale
- Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh HSV
- Tăng, giảm độ sáng của ảnh màu, ảnh GrayScale
- Tăng, giảm độ tương phản của ảnh màu, ảnh GrayScale
- Vẽ histogram của ảnh màu, ảnh GrayScale

3. Giải pháp

3.1.RGB to GrayScale

- Khai báo ảnh kết quả có channel là 1 dùng để chứa giá trị grayscale
- Truy xuất đến từng phần tử màu RGB và chuyển về grayscale bằng công thức: $\text{GrayScale} = (0.299 * R + 0.587 * G + 0.114 * B)$

3.2.RGB to HSV

- Truy xuất đến từng phần tử màu RGB và chuyển về HSV bằng phương pháp sau:

RGB \leftrightarrow HSV

In case of 8-bit and 16-bit images, R, G, and B are converted to the floating-point format and scaled to fit the 0 to 1 range.

$$V \leftarrow \max(R, G, B)$$
$$S \leftarrow \begin{cases} \frac{V - \min(R, G, B)}{V} & \text{if } V \neq 0 \\ 0 & \text{otherwise} \end{cases}$$
$$H \leftarrow \begin{cases} 60(G - B)/(V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = R \\ 120 + 60(B - R)/(V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = G \\ 240 + 60(R - G)/(V - \min(R, G, B)) & \text{if } V = B \end{cases}$$

If $H < 0$ then $H \leftarrow H + 360$. On output $0 \leq V \leq 1, 0 \leq S \leq 1, 0 \leq H \leq 360$.

The values are then converted to the destination data type:

- 8-bit images: $V \leftarrow 255V, S \leftarrow 255S, H \leftarrow H/2$ (to fit to 0 to 255)
- 16-bit images: (currently not supported) $V < -65535V, S < -65535S, H < -H$
- 32-bit images: H, S, and V are left as is

3.3.Tăng, giảm độ sáng của ảnh màu, ảnh grayscale

- Truy xuất đến từng phần tử màu, sau đó thực hiện cộng một lượng giá trị số nguyên dùng để thay đổi độ sáng của ảnh.
- Nếu giá trị mới < 0 thì cho $= 0$, > 255 thì cho $= 255$

3.4.Tăng, giảm độ tương phản của ảnh màu, ảnh grayscale

- Truy xuất đến từng phần tử màu, sau đó thực hiện nhân một lượng giá trị số thực dùng để thay đổi tương phản của ảnh
- Nếu giá trị mới < 0 thì cho $= 0$, > 255 thì cho $= 255$

3.5. Vẽ histogram của ảnh màu, ảnh grayscale

- Thực hiện tính histogram bằng việc duyệt từng giá trị điểm màu và tăng giá trị histogram tại điểm màu đó lên 1 đơn vị
- Sau đó, vẽ histogram dựa trên ma trận histogram vừa tính được ở trên

4. Hướng dẫn sử dụng

- Sử dụng tham số dòng lệnh để thực hiện hàm, cụ thể:

- Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh Grayscale

OpenCV.exe -rgb2gray <InputFilePath> <OutputFilePath>

- Chuyển đổi ảnh RGB thành ảnh HSV

OpenCV.exe -rgb2hsv <InputFilePath> <OutputFilePath>

- Tăng, giảm độ sáng của ảnh màu, ảnh grayscale

OpenCV.exe -bright <InputFilePath> <OutputFilePath>

Với là giá trị nguyên nhập vào, dùng để thay đổi độ sáng của ảnh

- Tăng, giảm độ tương phản của ảnh màu, ảnh grayscale

OpenCV.exe -contrast <c> <InputFilePath> <OutputFilePath>

Với <c> là giá trị thực nhập vào, dùng để thay đổi độ tương phản của ảnh

- Vẽ histogram của ảnh màu, ảnh grayscale

OpenCV.exe -drawhist <InputFilePath> <OutputFilePath>

5. Tài liệu tham khảo

- ✓ <https://www.opencv-srf.com/2018/02/change-brightness-of-images-and-videos.html>
- ✓ <https://www.opencv-srf.com/2018/02/change-contrast-of-images-and-videos.html>
- ✓ <https://www.rapidtables.com/convert/color/rgb-to-hsv.html>
- ✓ <https://www.stdio.vn/article/co-ban-ve-doi-so-dong-lenh-ulnH91>