

Họ tên: Lê Quang Bảo Sơn.

Mssv: 18127198

## Môn học: Xử lý ảnh và video.

### Báo cáo Lab01: Sử dụng OpenCV để thực hiện các thao tác xử lý ảnh.

#### 1/ Các yêu cầu của đề án và mức độ hoàn thành:

ST T	Yêu cầu	Solution	Hoàn thành
1	Load the input image by reading it from a file.	Đọc và tạo matrix ảnh bằng function imread(“đường dẫn”). Nếu không đọc được thì return 1.	100 %
2	Save the processed output image to a file.	Dùng hàm imwrite(“result.png”, đường dẫn).	100 %
3	Convert a color image into a grayscale image.	Đọc từng pixel lấy ra giá trị r,g,b. Tính gray bằng công thức : $b*0,11 + r*0,59 + g*0$ .	100 %
4	Convert an image from RGB color model into HSV color model.	<b>RGB <math>\leftrightarrow</math> HSV</b>  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: <ul style="list-style-type: none"><li>• 8-bit images: <math>V \leftarrow 255V, S \leftarrow 255S, H \leftarrow H/2</math> (to fit to 0 to 255)</li><li>• 16-bit images: (currently not supported) <math>V &lt; -65535V, S &lt; -65535S, H &lt; -H</math></li><li>• 32-bit images: H, S, and V are left as is</li></ul>	100 %
5	Change the brightness	Đọc từng pixel lấy ra các giá trị r,g,b. Sau đó lấy cộng từng giá trị r,g,b với tham số độ sáng. Giới hạn giá trị kết quả sau khi cộng trong khoảng [0,255].	100 %

	s of a color or grayscale image.		
6	Change the contrast of a color or grayscale image.	Đọc từng pixel lấy ra các giá trị r,g,b. Sau đó nhân từng giá trị r,g,b với tham số thực độ sáng. Giới hạn giá trị kết quả trong khoảng [0,255].	100 %
7	Draw histogram of a color or grayscale image	Bước 1: cần tính histogram của hình ảnh. (đọc từng pixel lấy ra các giá trị của r,g,b . Tạo 3 kênh màu ,với mỗi giá trị cùng hệ và bằng nhau thì cộng dồn và lưu vào mảng 255 phần tử), Bước 2: Vẽ histogram dựa vào các kênh màu đã tính ra. Chọn ra giá trị lớn nhất của các kênh màu để làm trần và cộng thêm một khoảng để nhìn đẹp hơn). Vẽ cho từng kênh màu, bắt đầu từ giá trị 0 trong kênh màu, vẽ tiếp tục với các giá trị cao hơn để ra ảnh kết quả.	100 %
8	Equalize histogram of a color or grayscale image.	Bước 1: Tính histogram của ảnh. Bước 2: Thực hiện theo công thức ( với ảnh r,g,b có 3 kênh màu thì tạo 3 mảng). <b>Step1.</b> Create an array H of length nG initialized with 0 values (for an NxM image f of nG grey-levels). <b>Step2.</b> Form the <b>image histogram</b> of f, save to H $H[f(x, y)] + = 1$ <b>Step3.</b> Form the <b>cumulative image histogram</b> of f, save to T $T[0] = H[0]; \quad T[p] = T[p - 1] + H[p], \quad p = 1, 2, \dots, nG - 1$ <b>Step4.</b> Constructing a <b>lookup table T</b> in range [0;nG-1] $T[p] = round((nG - 1) / NM) T[p]$ <b>Step5.</b> Form the <b>output image g</b> : $g(x, y) = T[f(x, y)]$	100 %

## 2/User guide:

Cấu trúc câu lệnh 4 tham số:

<Program.exe> command <InputFilePath> <OutputFilePath>

- Program.exe: the name of executable file
- InputFilePath: the path name of the input file
- OutputFilePath: the path name of the output file

List commands:

-rgb2gray: Convert a color image into a grayscale image.  
-rgb2hsv: Convert an image from RGB color model into HSV color model.  
-drawhist: Draw histogram of a color or grayscale image.  
-equalhist: Equalize histogram of a color or grayscale image.

Cấu trúc câu lệnh 5 tham số:

<Program.exe> command <InputFilePath> <OutputFilePath> <value>

- Program.exe: the name of executable file
- InputFilePath: the path name of the input file
- OutputFilePath: the path name of the output file

value: the brightness intensity (int) / the contrast coefficient (float).

List commands:

-bright: Change the brightness of a color or grayscale image.  
-contrast: Change the contrast of a color or grayscale image.

Ví dụ: Sử dụng câu lệnh rgb2hsv.

```
27 C:\> Command Prompt - Project1.exe -rgb2hsv lena.png output.png
28
29 Microsoft Windows [Version 10.0.18363.1440]
30 (c) 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.
31
32 i C:\Users\BaoSon>cd C:\Users\BaoSon\Desktop\18127198\Release
33
34 C:\Users\BaoSon\Desktop\18127198\Release>Project1.exe -rgb2hsv lena.png output.png
35
```

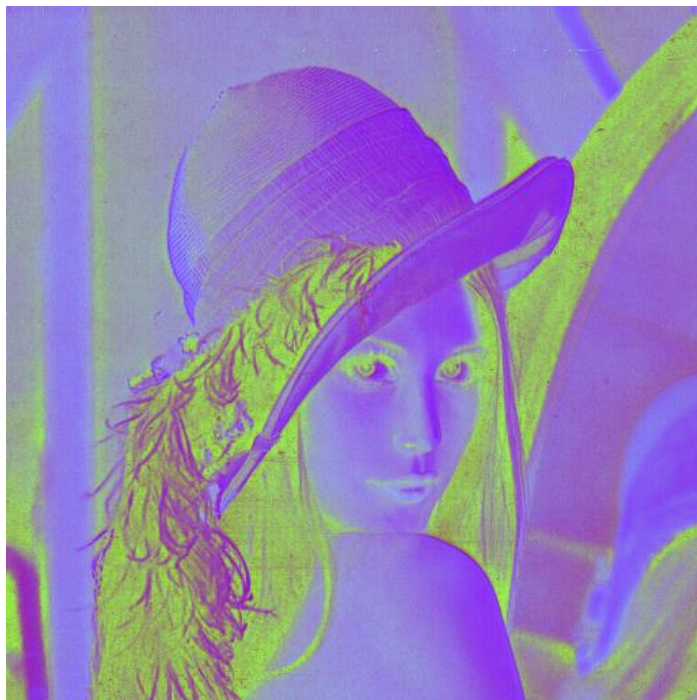
**3/Kết quả:**



Ảnh gốc (rgb):

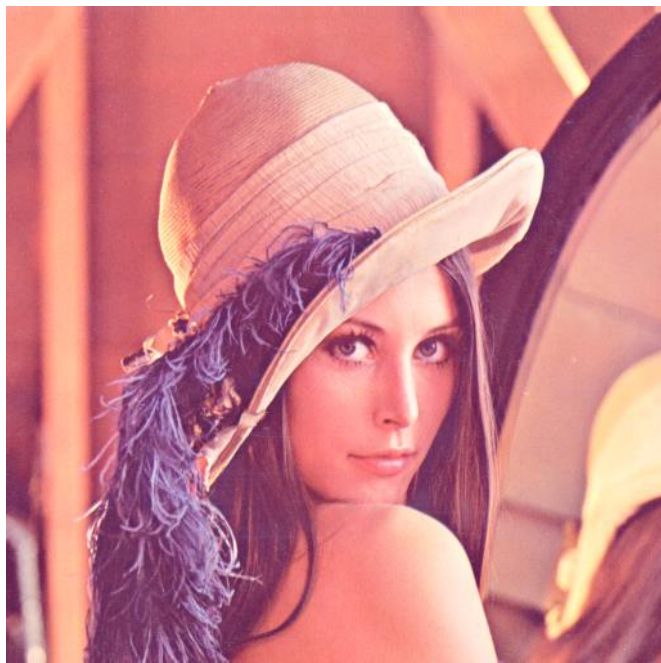


RGB to Gray:



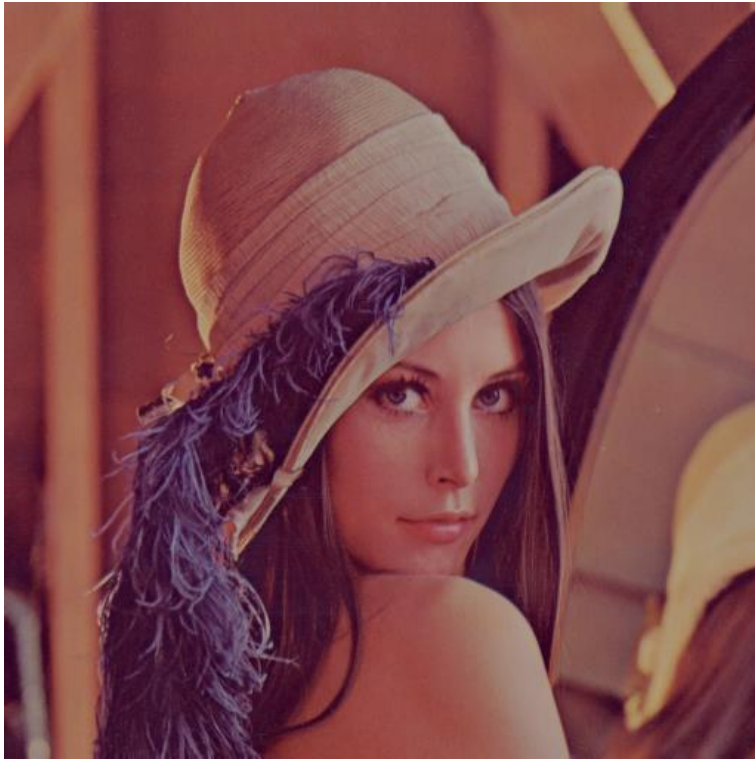
RGB to HSV:

Thay đổi độ sáng ảnh: (+30);

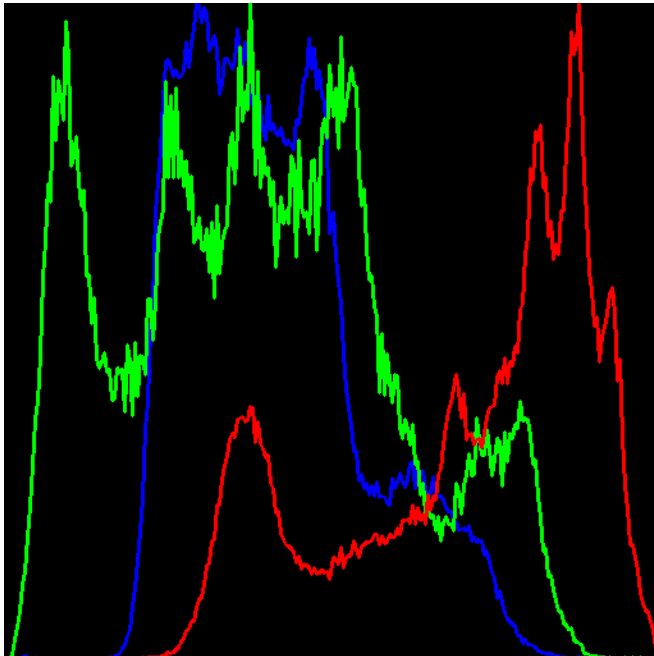


Thay đổi độ sáng ảnh: (+30);

Thay đổi độ tương phản: (\*0.7):

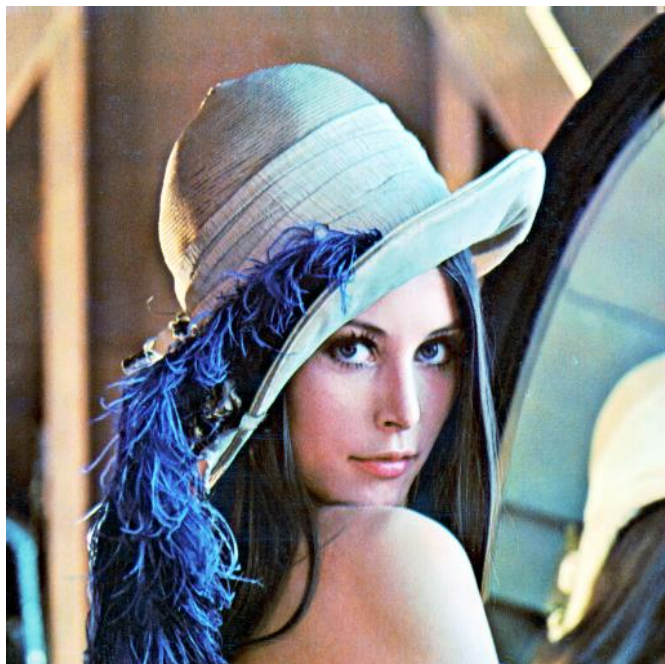


Thay đổi độ tương phản: (\*0.7):



Ảnh histogram của ảnh gốc:





Ảnh sau khi cân bằng histogram:

**Lưu ý:** Khi build hoặc run file.exe cần có thư viện opencv\_world451d.dll.