

ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH

TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN

KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN - BỘ MÔN THỊ GIÁC MÁY TÍNH &

ĐIỀU KHIỂN HỌC THÔNG MINH



Môn: Thị giác máy tính

Bài tập thực hành 1

Cài đặt OpenCV

Sinh viên thực hiện

Họ & tên: Vũ Hồng Phúc

MSSV: 18120515

Email: 18120515

SĐT: 0707440271

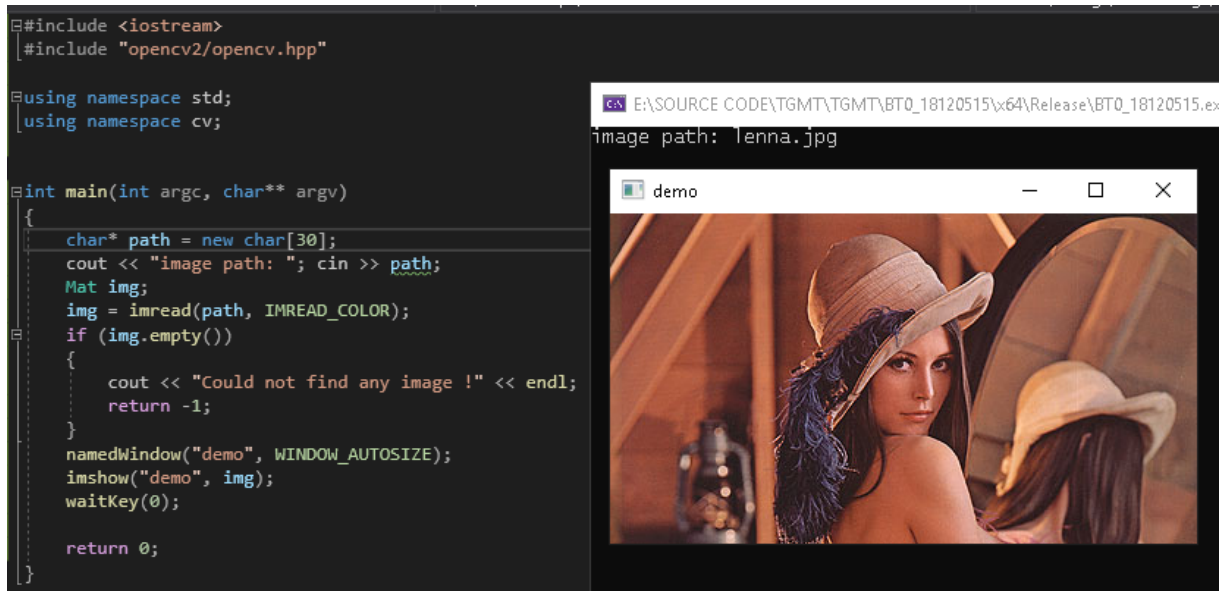
I. Mức độ hoàn thành

STT	Yêu cầu	Mức độ hoàn thành	Ghi chú
1	Sinh viên cài đặt OpenCV, chạy thử đoạn code mẫu.	100%	
2	Chuyển sang chương trình chạy command line như đoạn code bên dưới. Cho biết công dụng của các dòng code (1), (2), (3), (4).	100%	
3	Tìm hiểu các kiểu lưu trữ dữ liệu cơ bản của OpenCV.	100%	
4	Tìm hiểu công dụng chính của các module: core, imgproc, highgui.	100%	
5	Viết chương trình đơn giản cho phép người dùng mở một hình ảnh (màu hoặc trắng đen) và thực hiện các thao tác sau (lưu ý chương trình được chạy bằng command line, sinh viên cần tuân thủ quy định về tham số): <ul style="list-style-type: none">- Biến đổi ảnh màu thành trắng đen hoặc ngược lại: <tenchuongtrinh> <duongdantaptinanh> <malenh>- Thay đổi độ sáng của ảnh: <tenchuongtrinh> <duongdantaptinanh> <malenh> <thamso>- Thay đổi độ tương phản của ảnh: <tenchuongtrinh><duongdantaptinanh> <malenh> <thamso>	100%	

II. Nội dung bài tập

1) Yêu cầu 1

Sinh viên cài đặt OpenCV, chạy thử đoạn code mẫu.



2) Yêu cầu 2

Chuyển sang chương trình chạy command line như đoạn code bên dưới. Cho biết công dụng của các dòng code (1), (2), (3), (4).



Dòng code	Công dụng
Code (1) <code>Mat image; // (1)</code>	Tạo đối tượng tên image lưu mã trận giá trị ảnh (kiểu Mat)
Code (2) <code>image = imread(argv[1], IMREAD_COLOR); // (2)</code>	Đọc ảnh tại đường dẫn là tham số đầu tiên của dòng lệnh (argv[1]) và lưu vào đối tượng image. IMREAD_COLOR là một flag (optional) báo rằng sẽ đọc ảnh ở dạng màu RGB. Nếu không có flag thì IMREAD_COLOR là mặc định.
Code (3) <code>namedWindow("Display window", WINDOW_AUTOSIZE); // (3)</code>	Khởi tạo cửa sổ tên "Display

<pre>namedWindow("Display window", WINDOW_AUTOSIZE); // (3)</pre>	window". Flag WINDOW_AUTOSIZE mặc định kích thước cửa sổ vừa với hình cần hiển thị.
Code (4) <pre>imshow("Display window", image); // (4)</pre>	Hiển thị hình ảnh trên cửa sổ "Display window" đã tạo.

3) Yêu cầu 3

Tìm hiểu các kiểu lưu trữ dữ liệu cơ bản của OpenCV.

Kiểu	Công dụng	Chi tiết	Ví dụ
Mat	Lưu ảnh dưới dạng ma trận n chiều ở một hoặc nhiều kênh	<ul style="list-style-type: none"> nrows: số dòng hoặc chiều cao ncols: số cột hoặc chiều rộng Type: kiểu giá trị thành phần, có dạng: CV_[số bit 1 channel][Kiểu dữ liệu] C[số channels] 	Mat img = Mat(300, 400, CV_8UC3); Ma trận 3 channels, 8 bit không dấu → Ảnh màu
Vec	Lưu trữ vector số	VecAB A: số thành phần. B: kiểu giá trị (b, s, i, f, d tương đương bool, short, int, float, double).	Vec5d myVector; // Tương đương Vec< double , 5 > myVector; myVector[0] = 100;
Scalar	Có thể xem scalar là một vector có 4 thành phần.	Scalar a <ul style="list-style-type: none"> a[0]: giá trị 1 a[1]: giá trị 2 a[2]: giá trị 3 a[3]: giá trị 4 Giá trị các thành phần mặc định = 0	cv::Scalar mWhite(255,255,255); // scalar lưu giá trị màu trắng
Point	Để lưu một điểm trên tọa độ 2 hoặc 3 chiều	PointAB A: số chiều (2 hoặc 3) B: Kiểu giá trị (i, f, d tương đương int, float, double). <ul style="list-style-type: none"> x y z (với điểm trong 3 chiều) 	Point3i p = Point(0, 50, 70); // Điểm tọa độ (0, 50, 70)
Size	Thể hiện	<ul style="list-style-type: none"> width: giá trị chiều rộng 	Size s;

	kích thước của một ảnh hoặc hình chữ nhật	- height: giá trị chiều cao	s.width=30; s.height=40; // Kích thước cao 40, rộng 30
Rect	Thể hiện một hình chữ nhật 2 chiều.	- Tọa độ điểm trái trên của hình chữ nhật: x, y - width - height	Rect r; r.x=r.y=0; r.width=100; r.height=100; // hình chữ nhật tọa độ gốc (0, 0) kích thước 100x100

4) Yêu cầu 4

Tìm hiểu công dụng chính của các module: core, imgproc, highgui trong Opencv.

a) Module Core (Core functionality)

Module core bao gồm các thành phần cốt lõi của OpenCV gồm:

- Các cấu dữ liệu cơ bản (như Mat, Point, Scale, Vec, ...)
- Các cấu trúc và toán tử C
- Các toán trên mảng
- Và một số các modules khác

b) Module imgproc (Image processing)

Module imgproc bao gồm các hàm xử lý ảnh trong Opencv:

- Bộ lọc linear và non-linear (để làm trơn ảnh, phát hiện biên cạnh, ...).
- Các phép biến đổi hình học (transformation).
- Thuật toán liên quan đến histogram.

c) Module highgui (High-level GUI)

Module highgui cung cấp giao diện người dùng cấp độ cao:

- Tạo và điều khiển cửa sổ.
- Xử lý input từ các thiết bị.

5) Yêu cầu 5

Viết chương trình đơn giản cho phép người dùng mở một hình ảnh (màu hoặc trắng đen) và thực hiện các thao tác sau (lưu ý chương trình được chạy bằng command line, sinh viên cần tuân thủ quy định về tham số):

- Biến đổi ảnh màu thành trắng đen hoặc ngược lại:
`<tenchuongtrinh> <duongdantaptinanh> <malenh>`
- Thay đổi độ sáng của ảnh:
`<tenchuongtrinh> <duongdantaptinanh> <malenh> <thamso>`
- Thay đổi độ tương phản của ảnh:
`<tenchuongtrinh><duongdantaptinanh> <malenh> <thamso>`

Ảnh gốc:



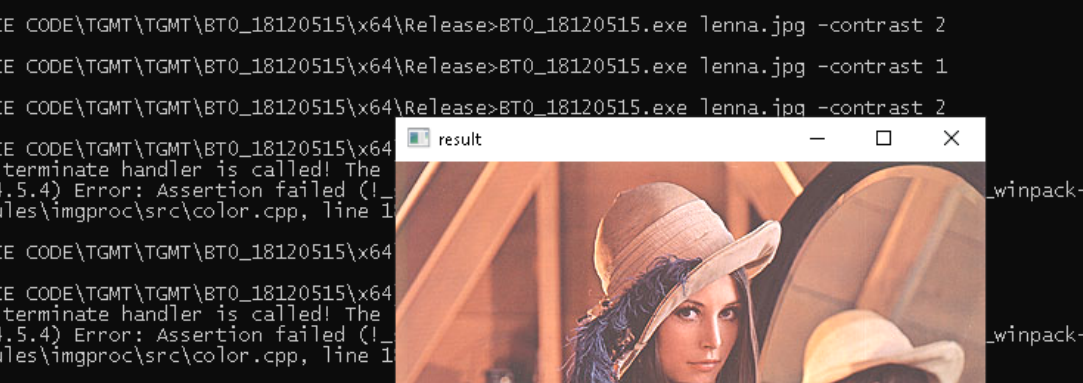
a) Chuyển ảnh màu sang ảnh xám

```
11 E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 5
12
13 E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 100
14
15 E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 2
16
17 E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
18
19 E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
20
21 OpenCV: terminate handler is called! The
22 OpenCV(4.5.4) Error: Assertion failed (!_
23 nc_v\modules\imgproc\src\color.cpp, line 1
24
25 E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
26
27 OpenCV: terminate handler is called! The
28 OpenCV(4.5.4) Error: Assertion failed (!_
29 nc_v\modules\imgproc\src\color.cpp, line 1
30
31 E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
32
33 E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -convertColor
34
35 if (!strcmp(argv[2], "brightness"))
```

b) **Chỉnh độ sáng**

Tăng độ sáng thêm 50

```
C:\ Command Prompt - BT0_18120515.exe lenna.jpg -brightness 50  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 5  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 100  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 2  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 1  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 2  
  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64  
OpenCV: terminate handler is called! The  
OpenCV(4.5.4) Error: Assertion failed (!_  
ncv\modules\imgproc\src\color.cpp, line 1  
  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64  
  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64  
OpenCV: terminate handler is called! The  
OpenCV(4.5.4) Error: Assertion failed (!_  
ncv\modules\imgproc\src\color.cpp, line 1  
  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64  
  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64  
  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64  
  
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -brightness 50
```

The main terminal window shows several OpenCV error messages: "OpenCV: terminate handler is called! The OpenCV(4.5.4) Error: Assertion failed (!
ncv\modules\imgproc\src\color.cpp, line 1". An inset window titled "result" shows a photograph of a woman (Lena Soderberg) wearing a straw hat with blue feathers, looking over her shoulder. The background of the photo is warm-toned and slightly blurred.

c) Chỉnh tương phản

Giảm độ tương phản $\frac{1}{4}$

```
Command Prompt - BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 0.25
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 100
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 2
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 1
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 2
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 2
OpenCV: terminate handler is called! The
OpenCV(4.5.4) Error: Assertion failed (!
ncv\modules\imgproc\src\color.cpp, line 1
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
OpenCV: terminate handler is called! The
OpenCV(4.5.4) Error: Assertion failed (!
ncv\modules\imgproc\src\color.cpp, line 1
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64
E:\SOURCE CODE\TGMT\TGMT\BT0_18120515\x64\Release>BT0_18120515.exe lenna.jpg -contrast 0.25
```

