

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC TỰ NHIÊN**  
**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**BÁO CÁO BÀI TẬP LAB 1**

**Giảng viên giảng dạy:**

Thầy Lý Quốc Ngọc

Thầy Nguyễn Mạnh Hùng

**Môn:** Xử lý ảnh số và video số

**Họ và tên sinh viên:** Nguyễn Minh Tuấn - 21120587

**Lớp:** 21\_23

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 11 năm 2023

### **1. Yêu cầu công việc:**

- Sinh viên cài đặt các thao tác xử lý cơ bản trên hình ảnh với thư viện OpenCV
- Sinh viên cài đặt edge detection với các thuật toán đã học trên lớp lý thuyết, so sánh với hàm hỗ trợ sẵn trong OpenCV Các giải thuật cần thực hiện:
  - + Giải thuật biến đổi màu, biến đổi hình học.
  - + Giải thuật làm trơn ảnh.
  - + Giải thuật phát hiện biên cạnh.

**2. Bảng đánh giá mức độ hoàn thành:**

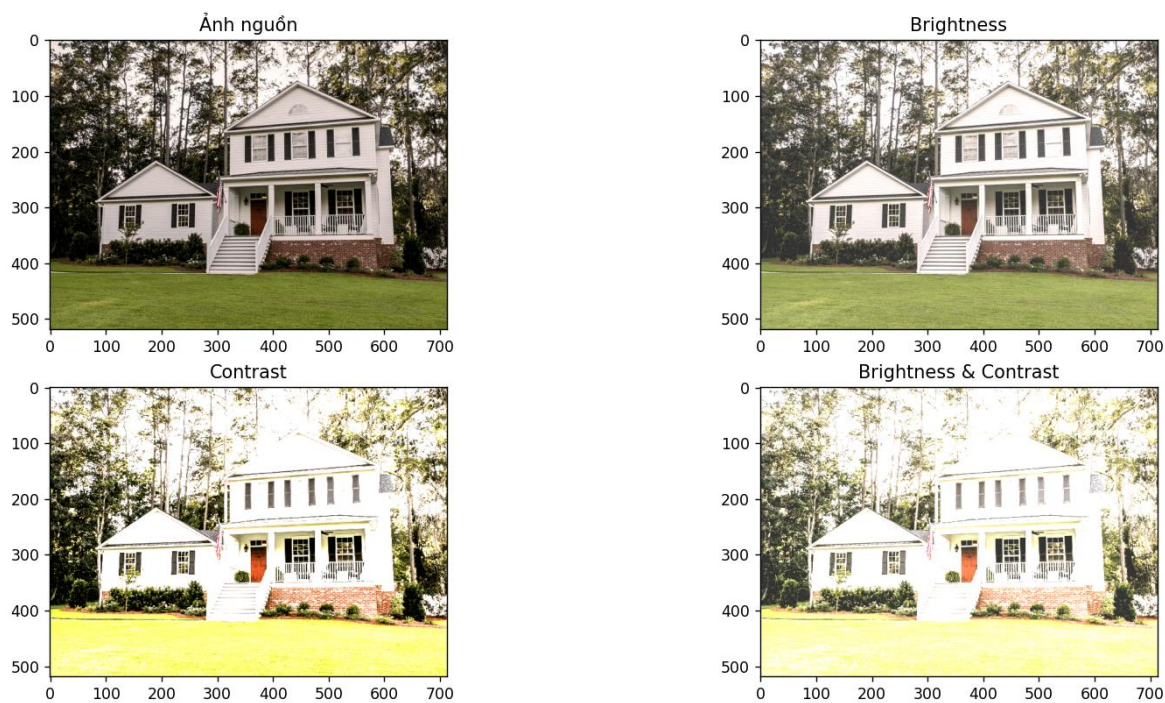
| Nội dung            | Chi tiết                     | Giải thuật                                    | Đánh giá        |
|---------------------|------------------------------|---|-----------------|
| Biến đổi màu        | Biến đổi tuyến tính          | Brighthness                                   | Hoàn thành      |
|                     |                              | Contrast                                      | Hoàn thành      |
|                     |                              | Brightness + Contrast                         | Hoàn thành      |
|                     | Biến đổi phi tuyến           | Logarithm                                     | Hoàn thành      |
|                     |                              | Exponential (e mũ)                            | Hoàn thành      |
|                     | Dựa trên phân bố xác suất    | Cân bằng lược đồ xám (Histogram Equalization) | Hoàn thành      |
|                     |                              | Đặc tả lược đồ xám (Histogram Specification)  | Hoàn thành      |
| Biến đổi hình học   | Biến đổi vị trí điểm ảnh     | Scale ảnh                                     | Hoàn thành      |
|                     |                              | Xoay ảnh (Rotate)                             | Hoàn thành      |
| Làm trơn ảnh        | Toán tử trung bình (Average) | Lý thuyết                                     | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử trung vị (Median)    | Lý thuyết                                     | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử Gaussian             | Lý thuyết                                     | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử trung bình (Average) | OpenCV  | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử trung vị (Median)    | OpenCV  | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử Gaussian             | OpenCV  | Hoàn thành      |
| Phát hiện biên cạnh | Toán tử Gradient             | Mặt nạ Roberts (Lý thuyết)                    | Hoàn thành      |
|                     |                              | Mặt nạ Sobel (Lý thuyết)                      | Hoàn thành      |
|                     |                              | Mặt nạ Prewitt (Lý thuyết)                    | Hoàn thành      |
|                     |                              | Mặt nạ Frei-chen (Lý thuyết)                  | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử Laplace              | (Lý thuyết)                                   | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử Laplace of Gaussian  | (Lý thuyết)                                   | Chưa hoàn thành |
|                     | Phương pháp Canny            | (Lý thuyết)                                   | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử Gradient             | Mặt nạ Roberts (OpenCV)                       | Hoàn thành      |
|                     |                              | Mặt nạ Sobel (OpenCV)                         | Hoàn thành      |
|                     |                              | Mặt nạ Prewitt (OpenCV)                       | Hoàn thành      |
|                     |                              | Mặt nạ Frei-chen (OpenCV)                     | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử Laplace              | (OpenCV)                                      | Hoàn thành      |
|                     | Toán tử Laplace of Gaussian  | (OpenCV)                                      | Hoàn thành      |
|                     | Phương pháp Canny            | (OpenCV)                                      | Hoàn thành      |
| Tổng                |                              |   | ~95%            |

### 3. Nội dung thực hiện:

#### 3.1 Biến đổi màu:

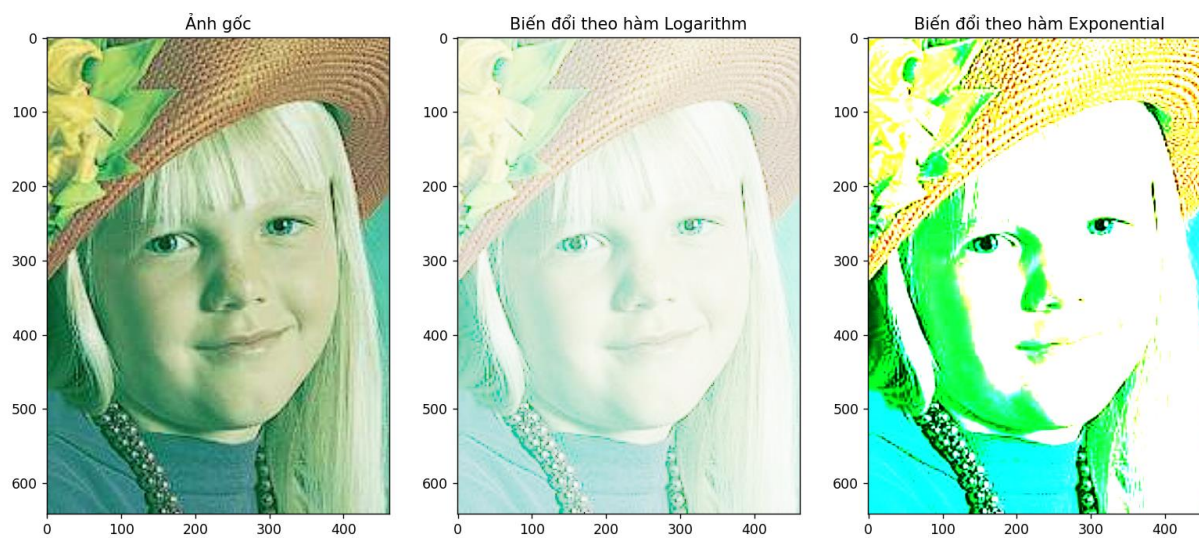
- Phép biến đổi tuyến tính:

Figure 1: Phép biến đổi tuyến tính (Linear)



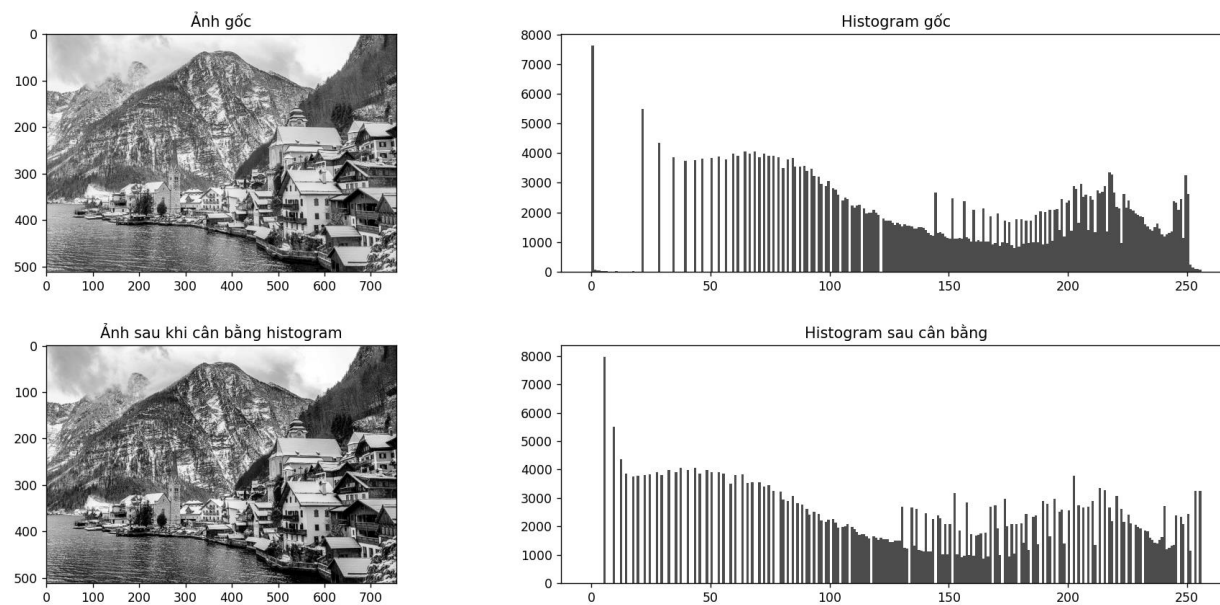
- Phép biến đổi phi tuyến:

Figure 2: Phép biến đổi phi tuyến (Nonlinear)



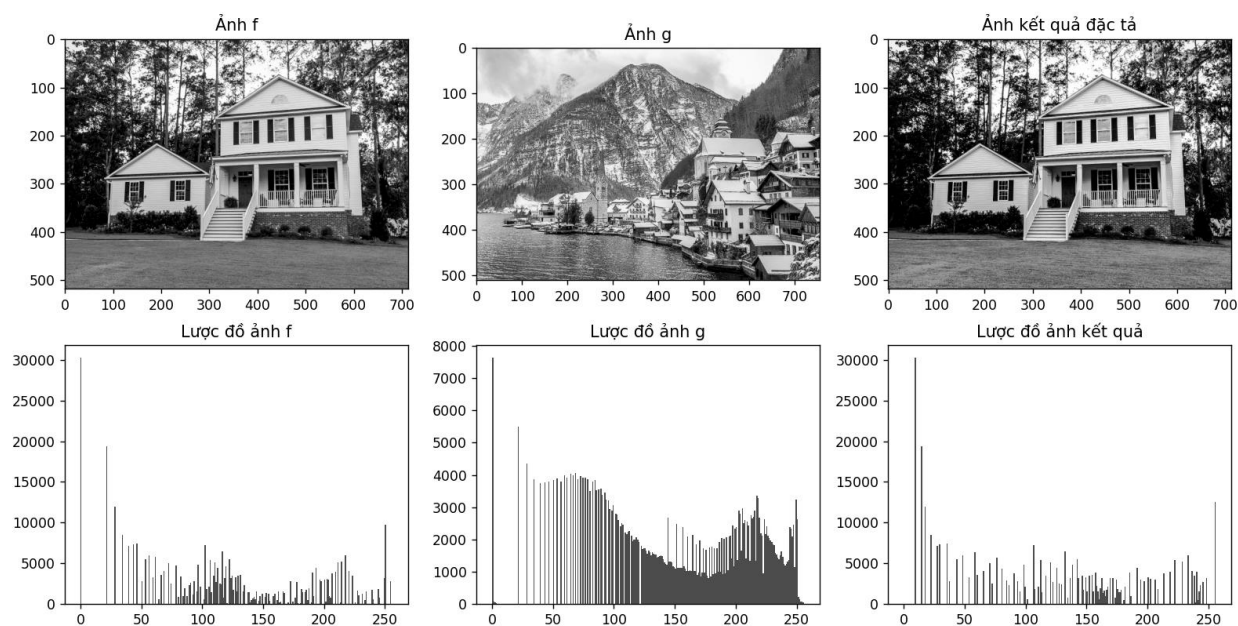
- Biến đổi dựa trên phân bố xác suất:
- + Cân bằng lược đồ xám (Histogram Equalization):

Figure 3: Cân bằng lược đồ xám (Histogram Equalization)



- + Đặc tả lược đồ xám (Histogram Specification):

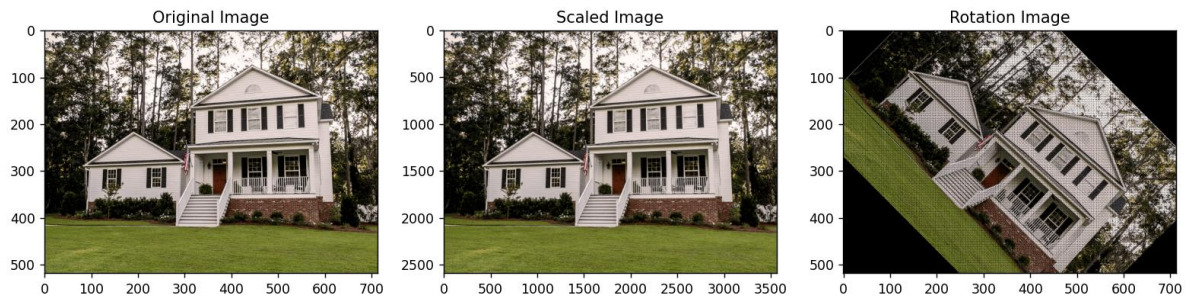
Figure 4: Đặc tả lược đồ xám (Histogram Specification)





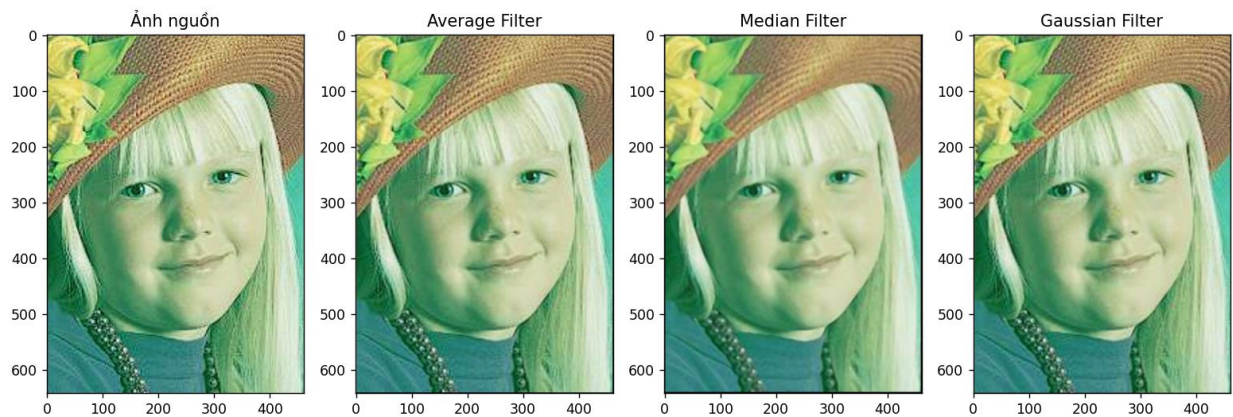
### 3.2 Biến đổi hình học:

- Phép Scale ảnh và Xoay ảnh:

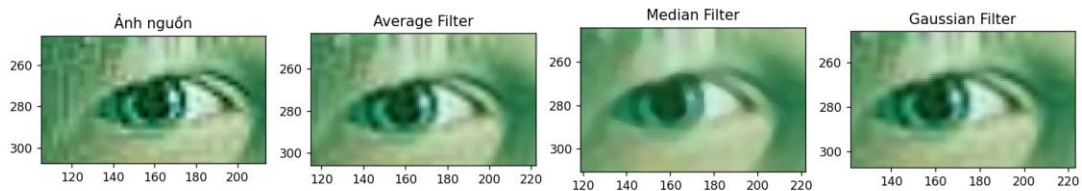


### 3.3 Làm trơn ảnh:

- Làm trơn ảnh bằng phương pháp sử dụng Toán tử trung bình (Average), Toán tử trung vị (Median), Toán tử Gaussian (Dùng giải thuật được nghiên cứu lớp Lý Thuyết):

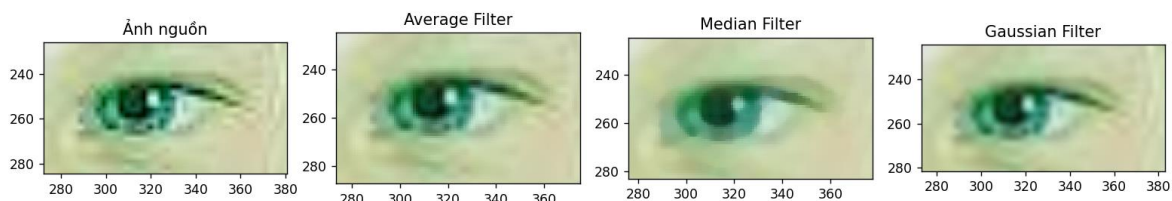


+ Zoom chi tiết:



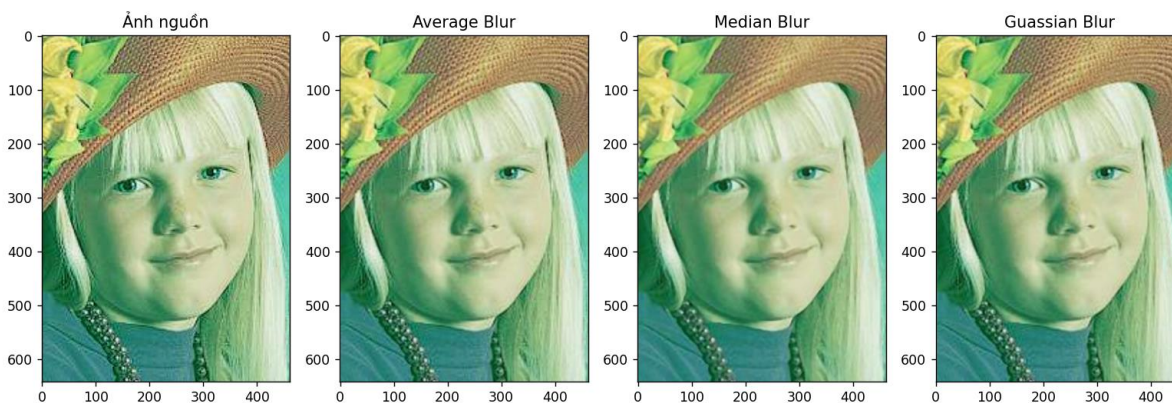
+ Zoom chi tiết:

Figure 1: Làm trơn ảnh dùng giải thuật theo lý thuyết



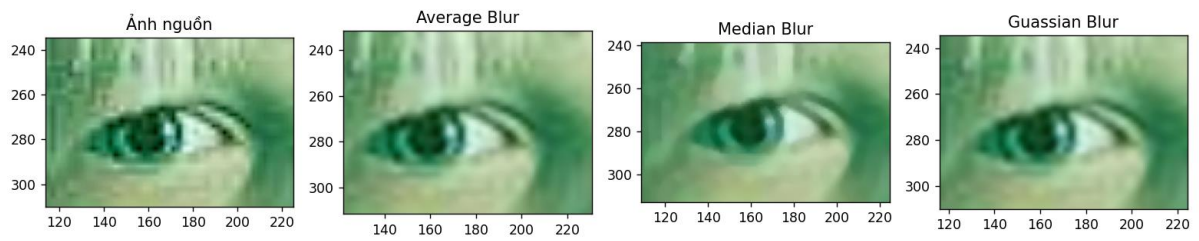
- Làm trơn ảnh bằng phương pháp sử dụng Toán tử trung bình (Average), Toán tử trung vị (Median), Toán tử Gaussian (Dùng hàm được cung cấp trong thư viện OpenCV):

Figure 2: Làm trơn ảnh dùng hàm trong OpenCV



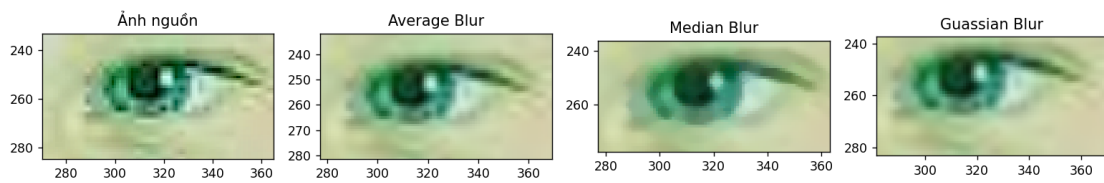
+ Zoom chi tiết:

Figure 2: Làm trơn ảnh dùng hàm trong OpenCV



+ Zoom chi tiết:

Figure 2: Làm trơn ảnh dùng hàm trong OpenCV

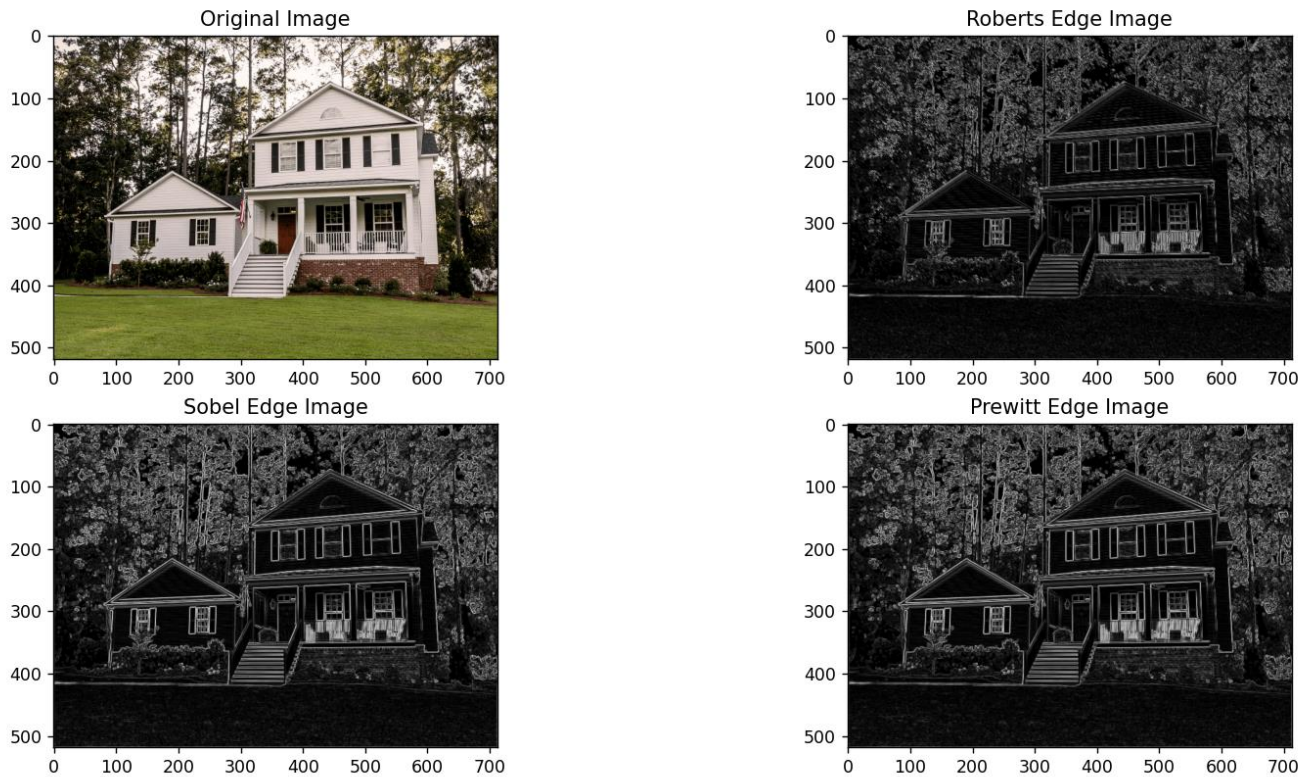




### 3.4 Phát hiện biên cạnh:

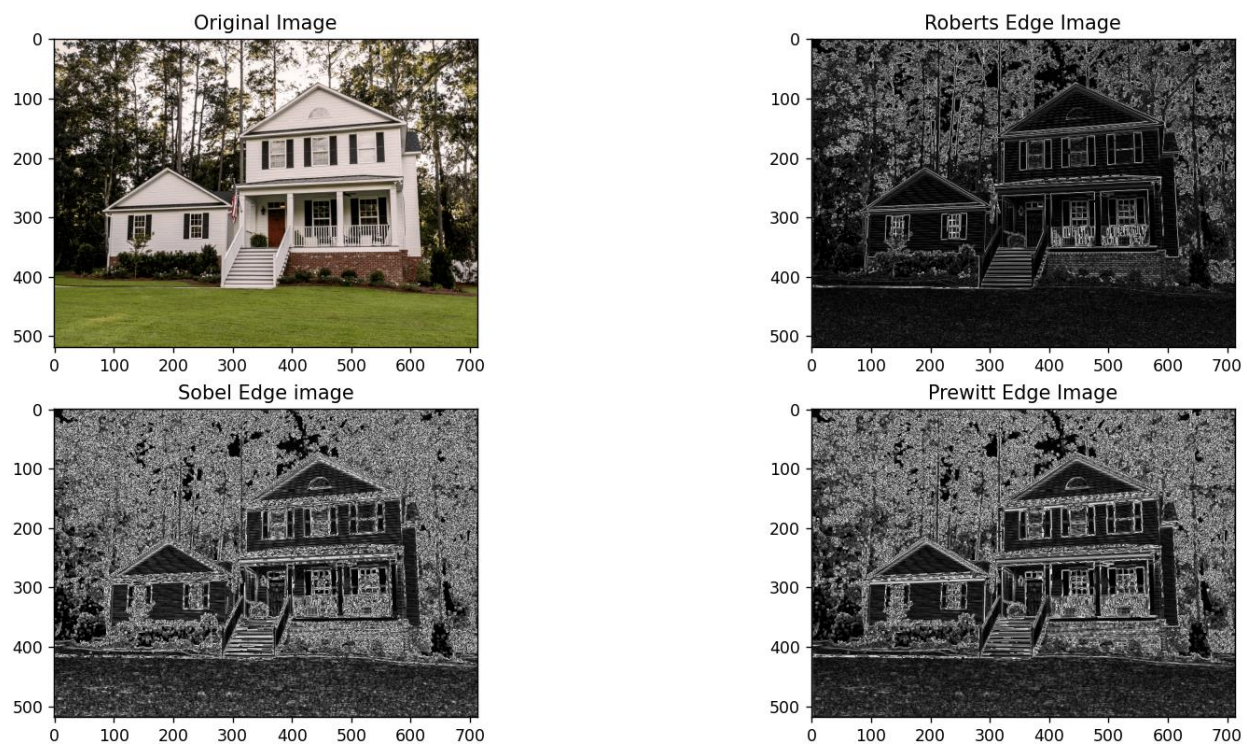
- Toán tử Gradient với mặt nạ Roberts, Sobel và Prewitt (Dùng giải thuật được nghiên cứu lớp Lý Thuyết) (Dùng hàm được cung cấp trong thư viện OpenCV):

Figure 1: Roberts, Sobel, Prewitt (Theo Lý Thuyết)



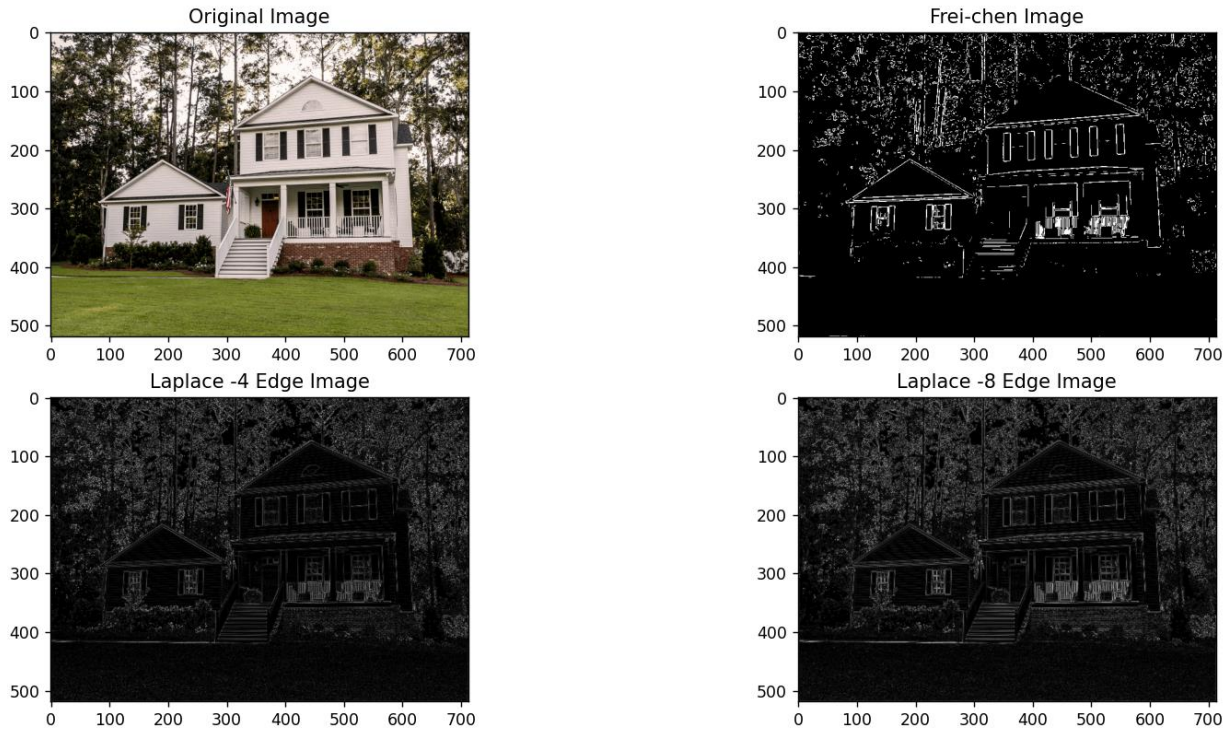
- Toán tử Gradient với mặt nạ Roberts, Sobel và Prewitt (Dùng hàm được cung cấp trong thư viện OpenCV):

Figure 1: Roberts, Sobel, Prewitt



- Toán tử Gradient với mặt nạ Frei-chen, Toán tử Laplace (Dùng giải thuật được nghiên cứu lớp Lý Thuyết):

Figure 2: Frei-chen & Laplace 2 bộ lọc (Theo Lý Thuyết)

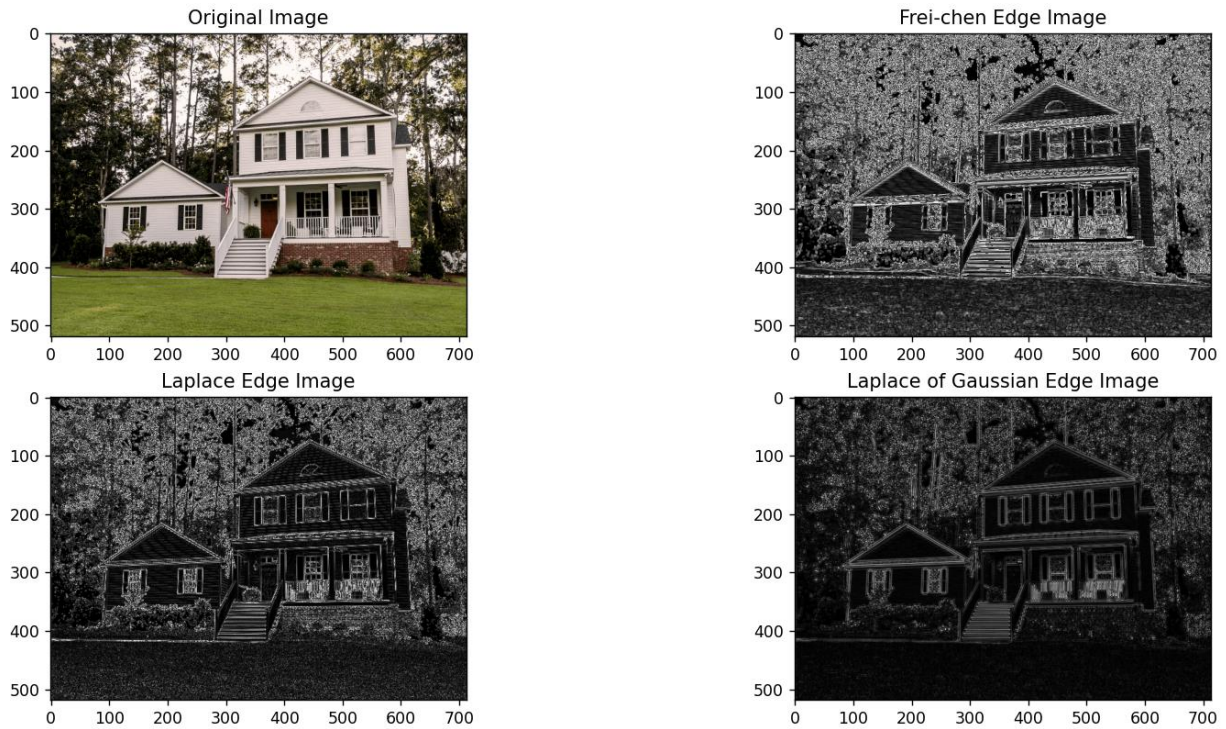


*(Chưa thực hiện được Toán tử Laplace of Gaussian bằng giải thuật Lý Thuyết)*



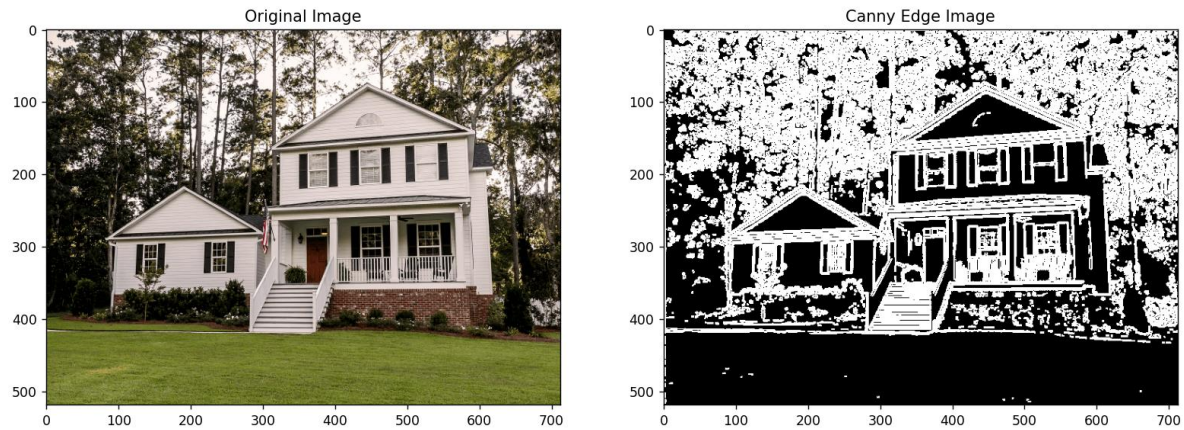
- Toán tử Gradient với mặt nạ Frei-chen, Toán tử Laplace, Toán tử Laplace of Gaussian (Dùng hàm được cung cấp trong thư viện OpenCV):

Figure 2: Frei-chen, Laplace, Laplace of Gaussian



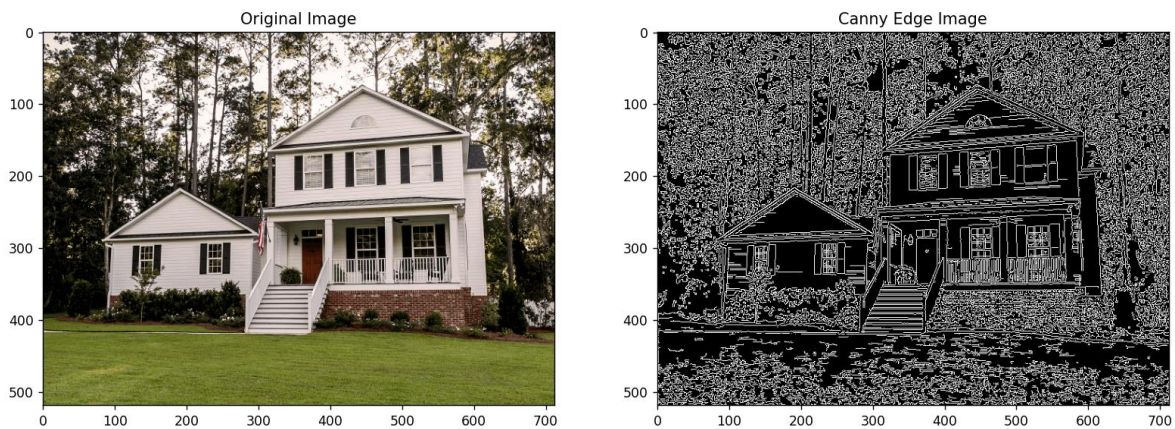
- Phương pháp Canny (Dùng giải thuật được nghiên cứu lớp Lý Thuyết):

Figure 3: Original & Canny (Theo Lý Thuyết)



- Phương pháp Canny (Dùng hàm được cung cấp trong thư viện OpenCV):

Figure 3: Original & Canny





### **Nhận xét:**

- Các giải thuật ở đã học Lý Thuyết được sử dụng khá ổn, cho kết quả đầu ra. Kết quả cho thấy hàm thực hiện đúng chức năng yêu cầu. Tuy nhiên, có thể sẽ chạy khá lâu vì em chưa tối ưu các thuật toán trong một số giải thuật.
- Bên cạnh đó, các hàm được cung cấp ở thư viện OpenCV cho ra kết quả chính xác, đẹp đẽ và hiệu quả hơn. Các yêu cầu được thực hiện nhanh và được nghiên cứu kỹ càng. Tuy nhiên, OpenCV vẫn chưa cung cấp đầy đủ hoàn toàn một số phương pháp theo yêu cầu.

### **4. Tài liệu tham khảo:**

- [1] Tài liệu Xử lý ảnh số và video số - 21\_23
- [2] [https://en.wikipedia.org/wiki/Sobel\\_operator](https://en.wikipedia.org/wiki/Sobel_operator)
- [3] <https://www.geeksforgeeks.org/>
- [4] <https://nttuan8.com/bai-5-gioi-thieu-ve-xu-ly-anh/>
- [5] <https://www.iostream.co/article/xu-ly-anh-voi-opencv-phong-to-thu-nho-va-xoay-anh-tljjcg>
- [6] <https://github.com/kingkong135/Viblo/commits?author=kingkong135>
- [7] Digital Image Processing 3rd ed. - R. Gonzalez, R. Woods