

Image and Video Processing – Individual Lab 3

Problem

In this assignment, you must implement some geometric image processing 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:

- Làm mờ ảnh
- Phát hiện biên cạnh
- Chương trình chỉ thực hiện làm mờ, phát hiện biên cạnh của ảnh grayscale

3. Cài đặt

3.1. Class Convolution

- Lưu giá trị ma trận kernel dùng để tích chập. Ở đây, lưu 2 kernel nhằm cho việc thực hiện tính toán Sobel, Prewitt được thuận tiện.
- Thực hiện phép tích chập với zero padding nằm lấy hết giá trị của pixel trên ảnh.

3.2. Class EdgeDetector

- Lớp phát hiện biên cạnh, chứa hàm tạo ra các kernel ứng với từng phương pháp. Gồm 3 phương pháp với kernel tương ứng

Sobel:

$$W_x = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}, W_y = \frac{1}{4} \begin{bmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

Prewitt:

$$W_x = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}, W_y = \frac{1}{3} \begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Laplace:

$$\nabla^2 f \approx f * Laplace$$

$$Laplace = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -8 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

3.3.Class Blur

- Lớp giúp thực hiện một số phép làm mờ ảnh, chứa các hàm tạo kernel ứng với từng phương pháp. Gồm 3 phương pháp với kernel tương ứng:

Trung bình(Average)

$$h = \frac{1}{9} \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

Trung vị(Median)

$$g(x, y) = \text{med} \{f(x + i, y + j), (i, j) \in O\},$$

$$\sum_{(i,j) \in O} |f(x + i, y + j) - \text{med}| =$$

$$\min_{(i',j') \in O} \sum_{(i,j) \in O} |f(x + i, y + j) - f(x + i', y + j')|$$

Gaussian với $\sigma = 3$

$$h(i, j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{i^2 + j^2}{2\sigma^2}}$$

4. Hướng dẫn sử dụng

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

- Làm mờ ảnh bằng phương pháp Average

OpenCV.exe -avg <k_x> <k_y> <InputFilePath> <OutputFilePath>

- Làm mờ ảnh bằng phương pháp Median

OpenCV.exe -med <k_w> <k_h> <InputFilePath> <OutputFilePath>

- Làm mờ ảnh bằng phương pháp Gaussian

OpenCV.exe -gau <k_w> <k_h> <InputFilePath> <OutputFilePath>

- Phát hiện biên cạnh bằng phương pháp Sobel

OpenCV.exe -sobel <InputFilePath> <OutputFilePath>

- Phát hiện biên cạnh bằng phương pháp Prewitt

OpenCV.exe -prew <InputFilePath> <OutputFilePath>

- Phát hiện biên cạnh bằng phương pháp Laplace

OpenCV.exe -lap <InputFilePath> <OutputFilePath>

5. Tài liệu tham khảo

- ✓ High quality-Digital Image Processing – Rafael C. Gonzales
- ✓ Slide XLA-LQN-TUAN 6.pdf