

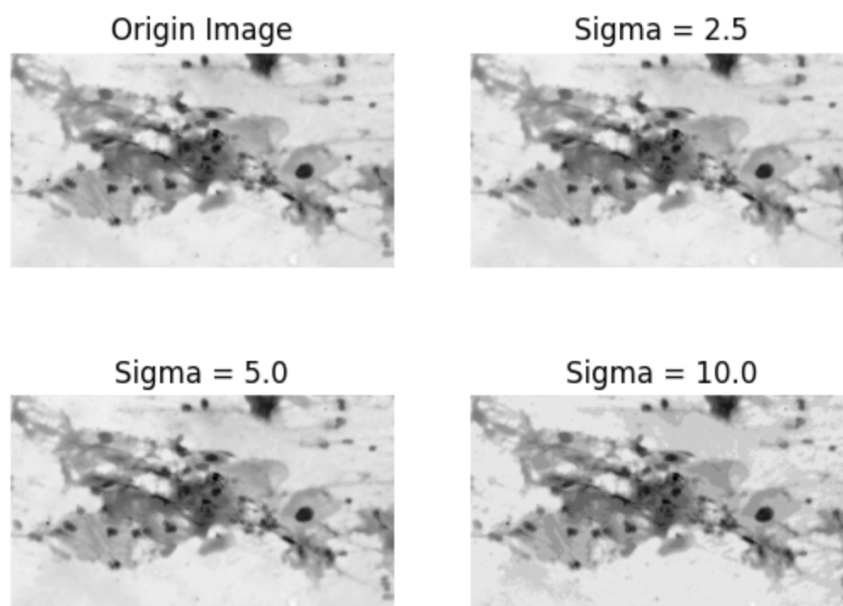
Basic Python - Work with Image Data

Hoàng-Nguyên Vũ

1. Mô tả:

- **Bộ lọc Gauss (Gaussian Blur)** là một kỹ thuật xử lý ảnh phổ biến được sử dụng để làm mịn ảnh và loại bỏ nhiễu. Nó hoạt động bằng cách áp dụng một ma trận Gauss (Gaussian kernel) lên từng pixel của ảnh.
- **Hàm Gauss** là một hàm phân phối xác suất có dạng hình chuông. Giá trị của hàm Gauss tại mỗi pixel được xác định bởi độ lệch chuẩn (sigma) của hàm. Sigma càng lớn, mức độ làm mịn càng cao. Công thức tổng quát của Gaussian Filter như sau:

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \cdot \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}\right) \quad (1)$$



- **OpenCV** cung cấp hai hàm để thực hiện bộ lọc Gauss:
 - **cv2.GaussianBlur**: Hàm này cung cấp một cách đơn giản để áp dụng bộ lọc Gauss. Ví dụ:

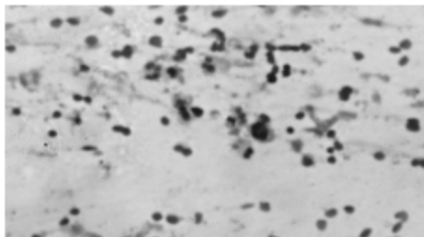
```
1 # Load image
2 img = cv2.imread('image.png')
3
4 # Apply Gaussian Filter with kernel matrix 5x5, sigma = 1
5 img_filtered = cv2.GaussianBlur(img, (5, 5), 1)
```
 - **cv2.filter2D**: Hàm này cho phép áp dụng một ma trận tùy ý lên ảnh, bao gồm cả ma trận Gauss. Ví dụ:

```
1 def gaussian_kernel(size, sigma):
2     if size % 2 == 0:
3         size = size + 1
4
5     max_point = size // 2 # both directions (x,y) maximum
6     cell_start_point
7     min_point = -max_point # both directions (x,y) minimum
8     cell_start_point
9
10    K = np.zeros((size, size)) # kernel matrix
11    for x in range(min_point, max_point + 1):
12        for y in range(min_point, max_point + 1):
13            value = #Gaussian Filter Forumla Here#
14            K[x - min_point, y - min_point] = value
15
16    return K
17
18 kernel = gaussian_kernel(5, 1.4)
19 img = cv2.imread("image_path", 0)
20 img_gaussian = cv2.filter2D(img, -1, kernel)
```

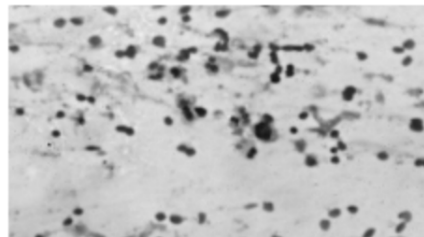
2. Bài tập: Dữ liệu ảnh Y Khoa - Nguồn: Kaggle

- Hãy đọc và hiển thị ảnh có tên *2.jpg* trong tập dữ liệu trên, áp dụng kỹ thuật Gaussian Filter trong thư viện OpenCV theo 2 cách cài đặt với các sigma khác nhau như [2.5, 5.0, 10.0] **Kết quả:**

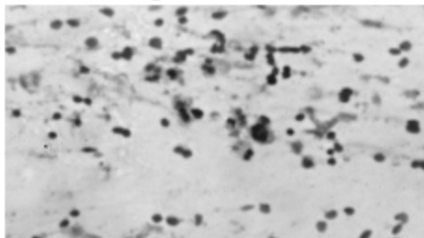
Origin Image



Sigma = 2.5



Sigma = 5.0



Sigma = 10.0

