

Tiểu luận 2: Image Filters

Mục tiêu

- Hiểu bản chất toán học của các bộ lọc ảnh tuyến tính và phi tuyến tính.
- Cài đặt, so sánh, tối ưu và áp dụng trong các bài toán thực tế.
- Thực hành kỹ năng xử lý ảnh, lập trình Python, viết báo cáo khoa học.

Bài 1 – So sánh và phân tích các bộ lọc làm mờ

- **Yêu cầu:**
 1. Cài đặt các bộ lọc làm mờ: Mean, Gaussian, Median, Bilateral.
 2. Thử nghiệm trên nhiều loại nhiễu: Gaussian noise, Salt & Pepper.
 3. Đánh giá bằng các chỉ số: PSNR, SSIM.
- **Kết quả mong đợi:**
 - Báo cáo so sánh ưu/nhược điểm từng bộ lọc.
 - Biểu đồ trực quan (histogram trước/sau lọc).

Bài 2 – Edge Detection

- **Yêu cầu:**
 1. Cài đặt Sobel, Prewitt, Laplacian từ đầu (không dùng hàm cv2 có sẵn).
 2. So sánh kết quả với bộ lọc Canny.
 3. Ứng dụng pipeline vào ảnh thực tế (ảnh đường phố, ảnh văn bản).
- **Kết quả mong đợi:**
 - Bộ ảnh minh họa các bước (gradient X, Y, magnitude, threshold).
 - Đánh giá độ nhạy của tham số ngưỡng.

Bài 3 – Tăng cường ảnh (Image Enhancement)

- **Yêu cầu:**
 1. Áp dụng bộ lọc Sharpen (Laplacian, Unsharp Masking).
 2. Kết hợp với histogram equalization để cải thiện ảnh mờ/thiếu sáng.
 3. Đề xuất một workflow tăng cường ảnh chụp từ camera điện thoại.
- **Kết quả mong đợi:**
 - Demo ảnh mờ trước → ảnh sắc nét sau.
 - Giải thích tại sao filter + histogram equalization hiệu quả.

Bài 4 – Bộ lọc trong xử lý ảnh y tế

- **Yêu cầu:**
 1. Tìm dataset ảnh X-quang hoặc MRI công khai (Kaggle, NIH).
 2. Áp dụng Gaussian smoothing để khử nhiễu.

3. Áp dụng Sobel/Canny để phát hiện biên vùng bất thường.
 4. Báo cáo thảo luận ưu/nhược điểm của các bộ lọc trong ảnh y tế.
- **Kết quả mong đợi:**
 - Ảnh minh họa trước/sau lọc.
 - Nhận xét độ rõ nét của vùng biên.

Bài 5 – Ứng dụng thực tế: Mini Photo Editor

- **Yêu cầu:**
 1. Xây dựng ứng dụng Python (CLI hoặc GUI) cho phép người dùng:
 - Làm mờ (Blur, Gaussian, Median).
 - Làm sắc nét (Sharpen).
 - Phát hiện cạnh (Sobel, Laplacian, Canny).
 2. Cho phép điều chỉnh tham số kernel, sigma, threshold.
 3. Xuất ảnh kết quả.
- **Kết quả mong đợi:**
 - Một phần mềm nhỏ “Photo Editor bằng Python”.

Yêu cầu chung

- **Báo cáo (pptx) gồm:**
 - Giới thiệu lý thuyết filter.
 - Code.
 - Kết quả thực nghiệm (ảnh trước/sau, bảng số liệu).
 - Thảo luận kết quả, đề xuất cải tiến.
- **Code Python** đầy đủ, có chú thích.
- **Demo minh họa** bằng hình ảnh hoặc video ngắn.