

BÀI TẬP LỚN HỌC PHẦN XỬ LÝ ẢNH IT4090

(Dùng cho sinh viên Hệ KS chính qui, Viện CNTT&TT - ĐHBK Hà Nội)

Nguyễn Thị Hoàng Lan
Bộ môn Truyền thông và Mạng máy tính

1. Mục đích yêu cầu

Bài tập lớn (BTL) môn học yêu cầu sinh viên tìm hiểu một vấn đề cụ thể của lĩnh vực xử lý ảnh theo đề bài từ cơ sở lý thuyết đến các công cụ cài đặt ứng dụng để hoàn thiện kiến thức cơ bản theo nội dung giáo trình mà giảng viên trình bày trên lớp. Trong quá trình thực hiện bài tập lớn, sinh viên cần liên hệ giữa lý thuyết với việc thực hiện cài đặt chương trình thử nghiệm ứng dụng xử lý ảnh theo các nội dung yêu cầu.

2. Nội dung BTL:

Tìm hiểu về một vấn đề cụ thể của xử lý ảnh theo đề bài được giao (xem chi tiết nội dung các đề) và tập trung phân tích tìm hiểu các giải thuật và qui trình xử lý theo từng đề, cài đặt thử nghiệm chương trình ứng dụng áp các kỹ thuật xử lý ảnh và nhận xét so sánh thử qua đạt được.

3. Thời gian và hình thức thực hiện

- Thực hiện theo các nhóm (mỗi nhóm khoảng 3-5 SV).
- Yêu cầu mỗi nhóm có phân công công việc cụ thể từng cá nhân và chủ động tìm hiểu tài liệu và công cụ để thực hiện các nội dung của mỗi đề
- Thời gian thực hiện: BTL được giao vào đầu học kỳ và phải kết thúc trước khi thi.
- Tài liệu cơ bản đã được giáo viên hướng dẫn, ngoài ra khuyến khích sinh viên tham khảo các tài liệu khác (đặc biệt khuyến khích tham khảo các tài liệu tiếng nước ngoài) để hoàn thành tốt các nội dung được giao.

4. Đánh giá BTL

- Mỗi BTL sẽ báo cáo theo 2 hình thức :
 - ✓ Trình bày nói dùng slide tại lớp như trình bày báo cáo khoa học
 - ✓ Trình bày báo cáo viết : Mỗi đề bài yêu cầu viết một quyển báo cáo BTL, viết ngắn gọn theo nội dung các đề, báo cáo yêu cầu có cấu trúc bố cục trình và các kết quả cài đặt thử nghiệm, làm việc theo nhóm báo cáo cần trình bày rõ sự phân công phối hợp làm việc của từng thành viên
- Giáo viên sẽ tiến hành đánh giá công việc của sinh viên trong cả quá trình học tập học kỳ.

5. Kết quả môn học

Điểm môn học = Điểm thi tự luận.0,7 + Điểm quá trình (bài tập lớn).0,3

6. Yêu cầu chung đối với các đề tài

1. Tìm hiểu về cơ sở lý thuyết xử lý ảnh theo đề bài, chọn và tìm hiểu môi trường công cụ để cài đặt chương trình (Matlab, OpenCV, Python, Yolo ...)
2. Phân tích, trình bày sơ đồ các khối chức năng và quy trình xử lý của ứng dụng theo đề bài và các thuật toán thực hiện các chức năng xử lý ảnh trong sơ đồ.
3. Cài đặt chương trình ứng dụng trong môi trường công cụ đã chọn
4. Xây dựng kịch bản thử nghiệm ứng dụng đã cài đặt (*tính các độ đo hiệu năng, nếu có*), nhận xét kết quả thử nghiệm. Hãy giải thích tình huống thử nghiệm và cho biết khi nào ứng dụng đã cài đặt không cho kết quả như mong muốn

Các đề bài tập lớn môn học xử lý ảnh

Đề 1: Tìm hiểu cải thiện ảnh (**Image enhancement, improvement**) bằng kỹ thuật xử lý trên miền thời gian (các phép toán điểm ảnh và biểu đồ) và cài đặt thử nghiệm ứng dụng cải thiện ảnh với các chức năng: Thay đổi định dạng, màu sắc, tăng cường độ tương phản và biên tập ảnh (chèn thêm, bớt, xóa ...)

Đề 2: Tìm hiểu cải thiện ảnh (**Image enhancement, improvement**) bằng kỹ thuật xử lý trên miền thời gian (các phép toán điểm ảnh và biểu đồ) và kỹ thuật xử lý trên miền tần số (Phép biến đổi Fourier, phổ của ảnh và bộ lọc số). Cài đặt thử nghiệm ứng dụng **lọc nhiễu, làm trơn**, nâng cao chất lượng ảnh trong các tình huống khác nhau và nhận xét

Đề 3: Các bộ lọc số - lọc tuyến tính (**Digital Filters**). Tìm hiểu về phép tích chập dùng cho ảnh và kỹ thuật lọc số, các bộ lọc số. Phân biệt bộ lọc số với các bộ lọc khác. Xây dựng chương trình ứng dụng thử nghiệm các bộ lọc số: lọc thông thấp, lọc thông cao, lọc đạo hàm.

Đề 4: Các bộ lọc không tuyến tính (**Non-linear Filters**). Tìm hiểu về kỹ thuật lọc phi tuyến đối với ảnh số, các loại bộ lọc hạng và cài đặt ứng dụng các bộ lọc hạng (lọc trung vị, lọc Min, lọc Max), xây dựng chương trình ứng dụng thử nghiệm các bộ lọc phi tuyến và giải thích điểm mạnh, điểm hạn chế các bộ lọc đã cài đặt.

Đề 5: Phát hiện và tách biên ảnh (**Edge Detection – Extraction**). Tìm hiểu chung về cơ sở lý thuyết phát hiện biên dùng phép đạo hàm và các bộ lọc đạo hàm (Gradient Filter). Cài đặt chương trình ứng dụng thử nghiệm các bộ lọc đạo hàm để phát hiện và tách biên (cạnh) đối tượng ảnh, so sánh và giải thích kết quả các bộ lọc (Prewitt, Sobel, Canny) trong từng tình huống cụ thể.

Đề 6: Phát hiện biên (**Edge Detection**) và ứng dụng trong ảnh khuôn mặt. Tìm hiểu chung về cơ sở lý thuyết phát hiện biên dùng phép đạo hàm và các bộ lọc đạo hàm (Gradient Filter). Cài đặt ứng dụng phát hiện biên đường nét ảnh khuôn mặt và vẽ thành tranh từ ảnh chụp.

Đề 8 : Phát hiện cạnh và đặc trưng HOG (**Edge Detection and HOG**). Tìm hiểu phương pháp HOG (Histograms of Oriented Gradients) để trích đặc trưng đường nét và cài đặt ứng dụng thử nghiệm HOG để phát hiện người chuyển động (Human Detection) trong ảnh video

Đề 9 : Phân vùng ảnh (**Image Segmentation**). Tìm hiểu chung phương pháp phân vùng ảnh dựa trên phân lớp điểm ảnh và thuật toán **ISODATA** dùng cho ảnh đa mức xám và ảnh màu. Cài đặt chương trình thử nghiệm phân vùng ảnh màu bằng 2 thuật toán khác nhau: thuật toán ISODATA, thuật toán lan tỏa vùng (**Region growing**) và so sánh kết quả

Đề 10: Ảnh nhị phân (**Binary Image – shape**). Trình bày tóm tắt về ảnh nhị phân, các đặc điểm xử lý. Cài đặt chương trình thử nghiệm xử ảnh nhị phân thực hiện các chức năng: Nhị phân hóa đối tượng hình dạng; Cài đặt các công cụ làm thay đổi hình dạng đối tượng và làm mảnh dạng.

Đề 11 : Tìm hiểu thuật toán trích chọn đặc trưng ảnh khuôn mặt bằng phương pháp **PCA**. Tìm hiểu qui trình công nghệ xử lý và cài đặt thử nghiệm ứng dụng nhận dạng khuôn mặt dùng **PCA và EigenFace (Face Recognition)**, giải thích tình huống áp dụng

Đề 12 : Tìm hiểu qui trình công nghệ xử lý và cài đặt thử nghiệm ứng dụng phát hiện khuôn mặt trong ảnh (**Face Detection**), giải thích tình huống áp dụng

Đề 13 : Tìm hiểu qui trình công nghệ xử lý và cài đặt thử nghiệm ứng dụng phát hiện và theo dõi người chuyển động trong ảnh video (**Motion Human Detection – Tracking**), giải thích tình huống áp dụng.

Đề 14: Tìm hiểu qui trình công nghệ xử lý và cài đặt thử nghiệm ứng dụng trừ nền và phát hiện đối tượng chuyển động trong ảnh video (**Background Soustraction and Motion object Detection**), giải thích tình huống áp dụng.