

## 1) Mức xử lý tầng thấp (Low level) – Chương 1,2,3

- Các khái niệm cơ bản: thu nhận, và lưu trữ ảnh, pixel, giá trị điểm ảnh, histogram, độ sáng, độ tương phản,...
- Không gian màu
- **Các phép xử lý cơ bản trên ảnh số trên miền không gian:**
  - o Một số các phép biến đổi trên điểm ảnh: tuyến tính, tuyến tính theo đoạn và phi tuyến
  - o Sử dụng các phép biến đổi để thay đổi độ tương phản của ảnh (thường để tăng cường độ tương phản của ảnh): cần biết được khi nào độ tương phản tăng, khi nào giảm
    - biến đổi log, inverse log, gama
    - biến đổi tuyến tính theo đoạn
    - cân bằng histogram / cân bằng histogram cục bộ
    - tăng cường độ tương phản cho ảnh màu?
  - o Nhân chập và một số bộ lọc
    - Cách tính nhân chập?
    - Bộ lọc dùng để làm gì?
      - Làm trơn ảnh, lọc nhiễu: Gauss, lọc trung bình
      - Làm nổi biên (sharpen filter)
      - Phát hiện biên (tính các đạo hàm bậc 1, 2)
    - Bộ lọc phi tuyến: trung vị (median), max, min
  - o Phép toán cơ bản trên ảnh:
    - Cộng, trừ, nhân, logic (AND, OR, ..)
    - Lấy ngưỡng và ảnh nhị phân
    - Các phép biến đổi hình thái trên ảnh (morphological operators): trên ảnh nhị phân (xám): mục đích của các phép toán?
    - Đánh nhãn cho thành phần liên thông
- **Xử lý ảnh trong miền tần số (Frequency domain)**
  - o Nguyên lý chung
  - o Các bộ lọc trong miền tần số: bộ lọc thông thấp, lọc thông cao, lọc theo khoảng
  - o Lọc nhiễu sin

## 2) Mức giữa (middle level): chương 4

- Phát hiện cạnh, biên, đường thẳng,...
  - o Dùng đạo hàm bậc 1, bậc 2 để phát hiện biên, Canny
  - o Tìm các đường thẳng (tròn, ..) từ biên Hough transform, ransac
- Trích chọn đặc trưng:
  - o Phân biệt đặc trưng toàn cục, đặc trưng cục bộ
  - o Đặc trưng cơ bản: màu (histogram), hình dạng (hu's moment), đặc trưng kết cấu (ma trận đồng xuất hiện)
  - o Đặc trưng cục bộ:
    - Phát hiện các điểm đặc trưng: Harris corner detector, DoG, ..

- Mô tả các điểm đặc trưng: SIFT
  - So khớp các đặc trưng cục bộ
- Sơ khớp ảnh:
  - Khi sử dụng đặc trưng toàn cục
  - Khi sử dụng đặc trưng cục bộ: voting, BoW, ...
- Phân vùng ảnh
  - Pixel-based: Lấy ngưỡng toàn cục, ngưỡng thích nghi, k-means
  - Region-based: phát triển vùng, chia-và-hợp, ...
  - Edge-based: watershed

### **3) Mức cao (high-level): các bài toán có mức độ ngữ nghĩa cao**

- Nhận dạng đối tượng:
  - Nguyên lý + ví dụ (BoW)
  - Đánh giá
- Phát hiện đối tượng:
  - Sliding window: nguyên lý + 1 số ví dụ (face detection, human detection, ...)
  - Đánh giá
- Chuyển động
  - Optical flow
  - Tracking: 1 hoặc nhiều objects?

### **4) Học sâu trong thị giác máy tính**

- Hiểu sơ bộ về khái niệm
- Nguyên lý cơ bản: NN, CNN, các layer chính của CNN, CNN cho biểu diễn ảnh à phân loại
- Visual search: optional!

### **5) Hiểu rõ bài tập nhóm**