# XỬ LÝ ẢNH TRONG CÔNG NGHIỆP

GVGD: GVC.TS. LÊ THỊ THỦY NGA

BỘ MÔN: ĐIỀU KHIỂN HỌC

# **NỘI DUNG**

- Tổng quan về công nghệ xử lý ảnh
- Thu nhận ảnh
- · Xử lý nâng cao chất lượng ảnh
- Các phương pháp phát hiện biên
- Phân vùng ảnh
- Nhận dạng ảnh

## TỔNG QUAN VỀ CÔNG NGHỆ XỬ LÝ ẢNH

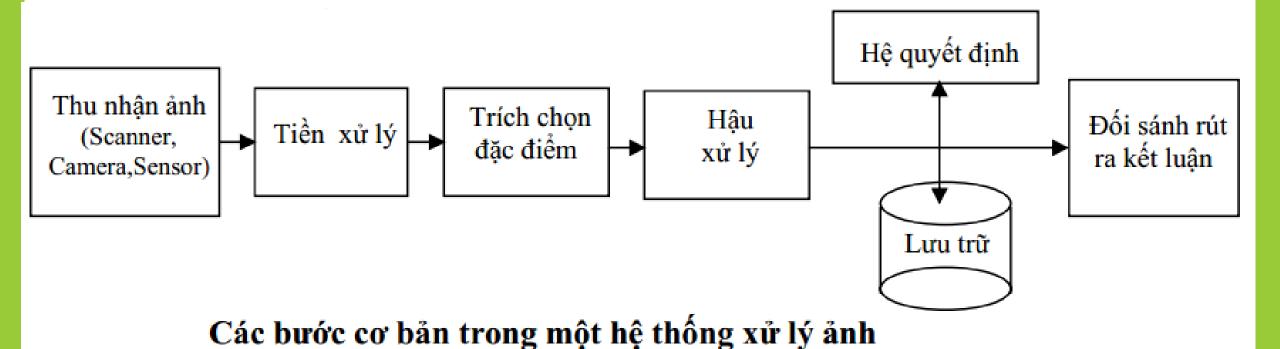
- \*Tổng quan về hệ thống xử lý ảnh trong đo lường điều khiển
- Những vấn đề cơ bản trong xử lý ảnh

# Tổng quan về hệ thống xử lý ảnh trong đo lường điều khiển

• Quá trình xử lý ảnh được xem như là quá trình thao tác ảnh đầu vào nhằm cho ra kết quả mong muốn. Kết quả đầu ra của một quá trình xử lý ảnh có thể là một ảnh "tốt hơn" hoặc một kết luận.



· Sơ đồ tổng quát của một hệ thống xử lý ảnh:



- Nhiệm vụ của các khối trong sơ đồ tổng quát của một hệ thống xử lý ảnh:
  - >Khối thu nhận ảnh: có nhiệm vụ tiếp nhận ảnh đầu vào. Ảnh có thể nhận qua camera màu hoặc đen trắng, có thể là ảnh tương tự hoặc ảnh số. Chất lượng ảnh phụ thuộc vào thiết bị thu, môi trường,...
  - > Khối tiền xử lý: có nhiệm vụ xử lý nâng cao chất lượng ảnh như giảm nhiễu, nâng cao độ tương phản để ảnh rõ nét hơn...
  - >Khối trích chọn đặc điểm: có nhiệm vụ trích chọn các đặc trưng quan trọng của các bức ảnh đã được tiền xử lý để sử dụng trong hệ quyết định.

- Nhiệm vụ của các khối trong sơ đồ tổng quát của một hệ thống xử lý ảnh (tiếp):
- >Khối hậu xử lý: có nhiệm vụ xử lý các đặc điểm đã trích chọn, có thể lược bỏ hoặc biến đổi các đặc điểm này để phù hợp với các kỹ thuật cụ thể sử dụng trong hệ quyết định.
- >Khối hệ quyết định và lưu trữ: có nhiệm vụ đưa ra quyết định (phân loại) dựa trên dữ liệu đã được lưu trong khối lưu trữ.
- >Khối kết luận: đưa ra kết luận dựa vào quyết định của khối quyết định.

## Những vấn đề cơ bản trong xử lý ảnh

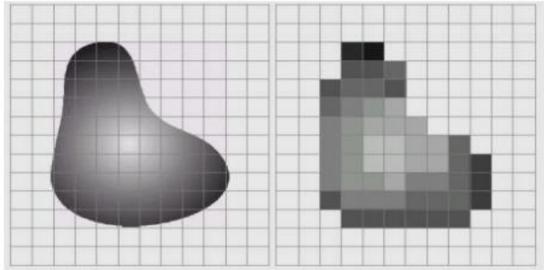
• Khái niệm cơ bản:

#### >Điểm ảnh:

- Ảnh tự nhiên (ảnh gốc) là ảnh liên tục về không gian và độ sáng. Để xử lý bằng máy tính số thì ảnh cần phải được số hóa.
- **Số hóa ảnh** là sự biến đổi gần đúng một ảnh liên tục thành một tập điểm phù hợp với ảnh thật về vị trí (không gian) và độ sáng. Khoảng cách giữa các điểm ảnh đó được thiết lập sao cho mắt người không phân biệt được ranh giới giữa chúng. Mỗi điểm như vậy được gọi là điểm ảnh (Picture Element PEL) hay gọi tắt là Pixel. Trong khuôn khổ ảnh hai chiều, mỗi pixel ứng với một cặp tọa độ (x, y)

### >Quá trình số hóa ảnh tương tự:

- Ảnh tương tự được chia thành M hàng, N cột
- Giao của hàng và cột được gọi là pixel.
- Giá trị biên độ pixel tại tọa độ (m, n) là s(m, n) với m=1÷M, n=1÷N, s(m, n) là trung bình độ sáng trong pixel đó.



Ẩnh tương tự và Ẩnh số hóa

#### >Độ phân giải của ảnh:

- Độ phân giải (Resolution) của ảnh là mật độ điểm ảnh được ấn định trên một ảnh số được hiển thị. Ảnh số chia thành M hàng, N cột thì độ phân giải của ảnh là M×N.
- Ví dụ: Độ phân giải của ảnh trên màn hình CGA (Color Graphic Adaptor) là một lưới điểm theo chiều ngang màn hình 320 điểm, chiều dọc 200 điểm ảnh (320 × 200). Nếu cùng màn hình CGA 12" ta nhận thấy ảnh mịn hơn màn hình CGA 17" độ phân giải 320 × 200.

(Lý do: Cùng một mật độ - độ phân giải, nhưng diện tích màn hình rộng thì độ mịn - độ liên tục của các điểm kém hơn)

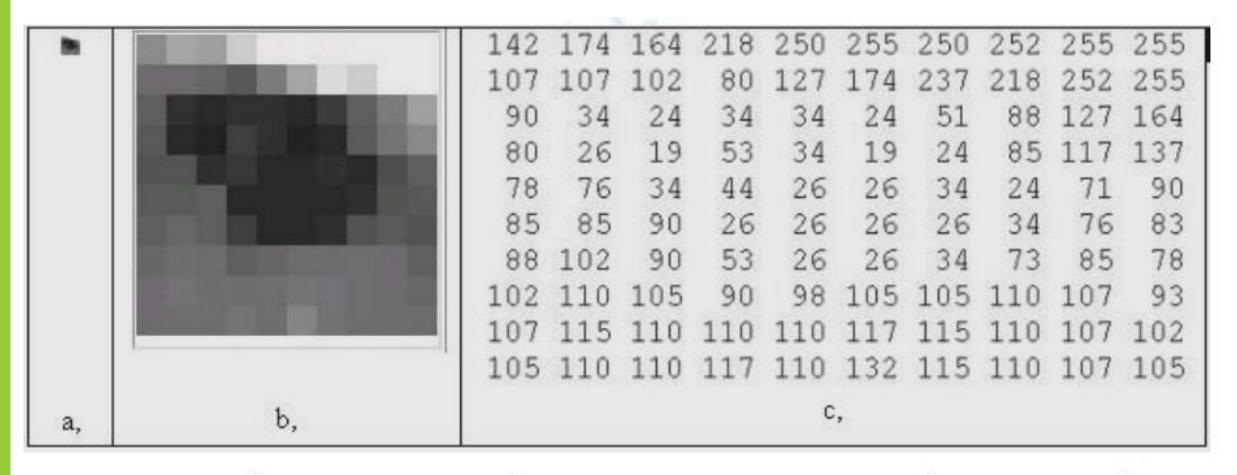
#### >Mức xám của ảnh:

Một điểm ảnh có hai đặc trưng cơ bản là vị trí (x, y) của điểm ảnh và độ xám của nó.

- Mức xám của điểm ảnh là cường độ sáng của nó được gán bằng giá trị số tại điểm đó.
- Các thang giá trị mức xám thông thường 16, 32, 64, 128, 256 (mức 256 là mức phố dụng).

Lý do: Từ kỹ thuật máy tính dùng 1 byte (8 bit) để biểu diễn mức xám:  $2^8$ =256 mức, tức là từ  $0 \div 255$ .

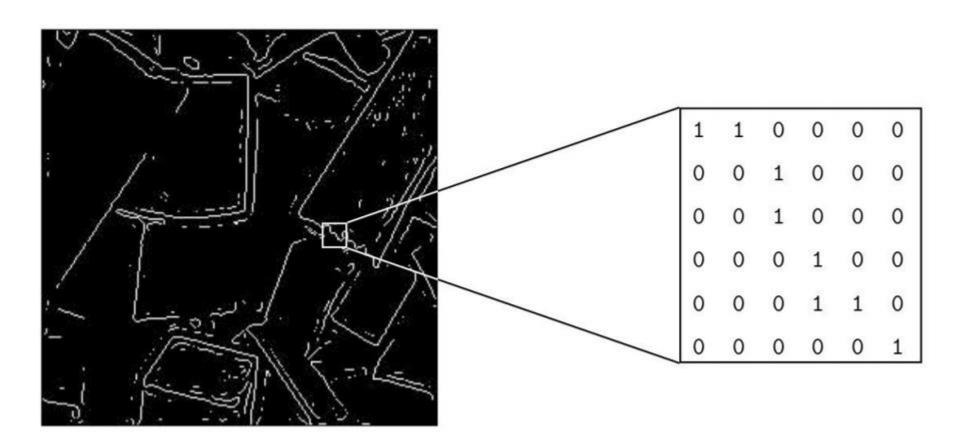
#### Mức xám của ảnh:



a, Ảnh thật 10x10; b, Ảnh được zoom; c, Mô tả ảnh bằng ma trận điểm

- Anh đen trắng: là ảnh có hai màu đen, trắng (không chứa màu khác) với mức xám ở các điểm ảnh có thể khác nhau (ảnh đa mức xám).
- Anh nhị phân: Mỗi điểm ảnh của ảnh nhị phân chỉ có thể là 0 hoặc 1.
- ightharpoonup Anh màu: trong khuôn khổ lý thuyết ba màu: Red, Blue, Green để tạo nên thế giới màu, người ta thường dùng 3 byte để mô tả mức màu, khi đó có  $2^{8*3}=2^{24}\approx 16,7$  triệu màu.
- Anh số: Ảnh số là tập hợp các điểm ảnh với mức xám phù hợp dùng để mô tả ảnh gần với ảnh thật (là kết quả của quá trình số hóa ảnh màu trong tự nhiên).

Ảnh nhị phân



#### Ảnh đa mức xám



#### Ảnh màu



 49
 55
 56
 57
 52
 53

 58
 60
 60
 58
 55
 57

 58
 58
 54
 53
 55
 56

 83
 78
 72
 69
 68
 69

 88
 91
 91
 84
 83
 82

 69
 76
 83
 78
 76
 75

 61
 69
 73
 78
 76
 76

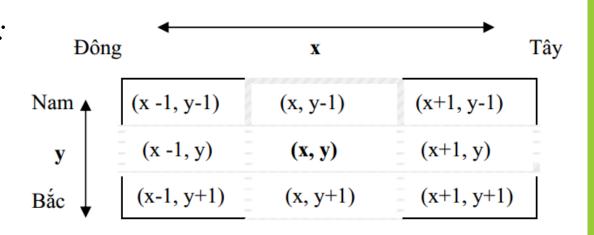
66 80 77 80 87 77 81 93 96 99 86 85 83 83 91 94 92 88 135 128 126 112 107 106 141 129 129 117 115 101 95 99 109 108 112 109 84 93 107 101 105 102

Red Green Blue

- · Các nhiệm vụ cơ bản:
- Nắn chỉnh biến dạng:
- >Khử nhiễu: nhiều hệ thống, nhiều ngẫu nhiên.
- >Chỉnh mức xám: Tăng mức xám, giảm mức xám.
- ▶ Phân tích ảnh: theo đặc điểm không gian, đặc điểm biến đổi, đặc điểm biên và đường biên.
- >Nhận dạng và phân loại ảnh: Phân loại có mẫu và không có mẫu.
- ≻Nén ảnh:

**❖Quan hệ giữa các điểm ảnh:** Một ảnh số được biểu diễn bằng hàm f(x,y). Tập con các điểm ảnh là S; cặp điểm ảnh có quan hệ với nhau ký hiệu là p, q.

- > Các lân cận của điểm ảnh (Image Neighbors):
- Tập 4 điểm lân cận của điểm ảnh p tại tọa độ (x, y) theo hướng chính (Đông, Tây, Nam, Bắc):



$$N_4(p) = \{(x-1,y); (x+1,y); (x,y-1); (x,y+1)\}$$

Tập 4 điểm lân cận chéo của điểm ảnh p tại tọa độ (x, y) theo hướng chính (Đông – Nam,
 Đông - Bắc, Tây - Nam, Tây - Bắc):

$$N_p(p) = \{(x-1, y-1); (x+1, y+1); (x+1, y-1); (x+1, y+1)\}$$

### \*Quan hệ giữa các điểm ảnh (tiếp):

- > Các mối liên kết điểm ảnh:
- Các mối liên kết điểm ảnh được sử dụng để xác định giới hạn (Boundaries) của đối tượng vật thể hoặc xác định vùng trong một ảnh.
- · Một liên kết được đặc trưng bởi tính liền kề giữa các điểm và mức xám của chúng.
- Ví dụ: Gọi V là tập các giá trị mức xám. Một ảnh có giá trị cường độ sáng từ thang mức xám từ 32 đến 64 được mô tả như sau:

$$V = \{32, 33, ..., 63, 64\}$$

### ❖Quan hệ giữa các điểm ảnh (tiếp):

Có 3 loại liên kết điểm ảnh:

- ✓ Liên kết 4: Hai điểm ảnh p và q được nói là liên kết 4 với các giá trị cường độ sáng V nếu q nằm trong một các lân cận của p, tức q thuộc  $N_4(p)$ .
- ✓ Liên kết 8: Hai điểm ảnh p và q nằm trong một các lân cận 8 của p, tức q thuộc  $N_8(p)$ .
- ✓ Liên kết hỗn hợp: hai điểm ảnh p và q với các cường độ sáng V được nói là liên kết hỗn hợp nếu:
  - q thuộc  $N_4(p)$  hoặc
  - q thuộc  $N_8(p)$

- > Đo khoảng cách giữa các điểm ảnh:
- Khoảng cách Euclide:

$$D_e(p,q) = \sqrt{(x_p - x_q)^2 + (y_p - y_q)^2}$$

Khoảng cách khối:

$$D_4(p,q) = |x_p - x_q| + |y_p - y_q|$$

Khoảng cách bàn cờ:

$$D_8(p,q) = \max(|x_p - x_q|, |y_p - y_q|)$$