

# Xử lý ảnh số

## Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

Biên soạn: Phạm Văn Sự

Bộ môn Xử lý tín hiệu và Truyền thông  
Khoa Kỹ thuật Điện tử I  
Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông

ver.21a



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

## Nội dung chính

- Ảnh số là gì?



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

## Nội dung chính

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

## Nội dung chính

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?
- Sơ lược lịch sử lĩnh vực xử lý ảnh số.



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

## Nội dung chính

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?
- Sơ lược lịch sử lĩnh vực xử lý ảnh số.
- Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số.



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

## Nội dung chính

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?
- Sơ lược lịch sử lĩnh vực xử lý ảnh số.
- Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số.
- Tổng quan quá trình xử lý ảnh số.



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

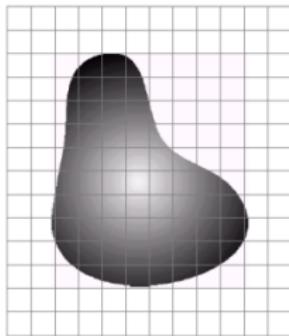
## Nội dung chính

- ① Ảnh số là gì?
- ② Thế nào là Xử lý ảnh số?
- ③ Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số
- ④ Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số
- ⑤ Tổng quan quá trình xử lý ảnh số
- ⑥ Kết luận



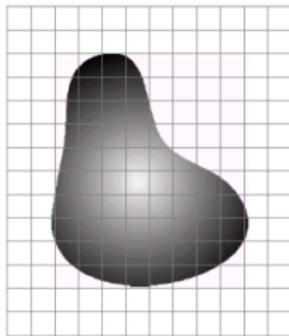
# Ảnh số là gì?

Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số



# Ảnh số là gì?

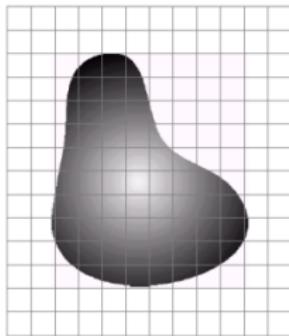
Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số



- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :

# Ảnh số là gì?

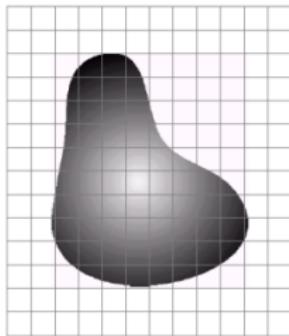
Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số



- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :
  - ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh,

# Ảnh số là gì?

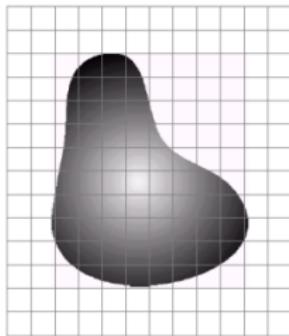
Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số



- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :
  - ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.

# Ảnh số là gì?

Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số

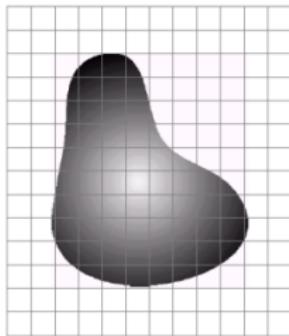


- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :

- ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.
- ▶ Giá trị hàm  $F$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm,

# Ảnh số là gì?

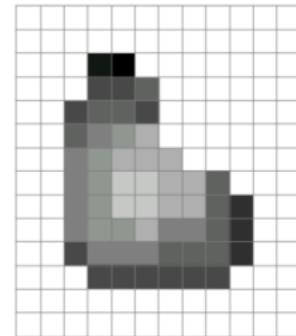
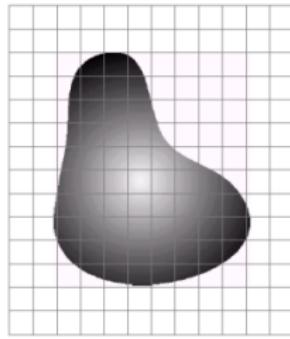
Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số



- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :
  - ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.
  - ▶ Giá trị hàm  $F$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm, liên tục.

# Ảnh số là gì?

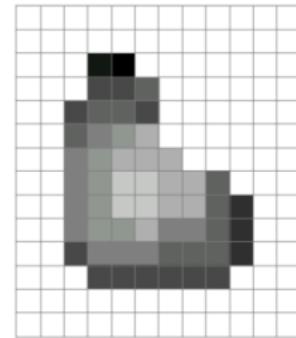
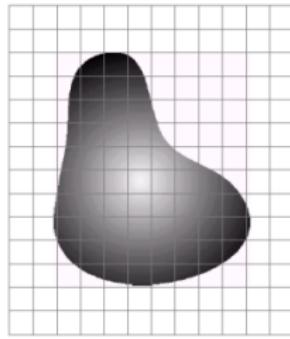
Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số



- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :
  - ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.
  - ▶ Giá trị hàm  $F$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm, liên tục.

# Ảnh số là gì?

Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số



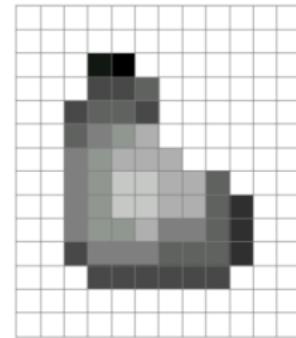
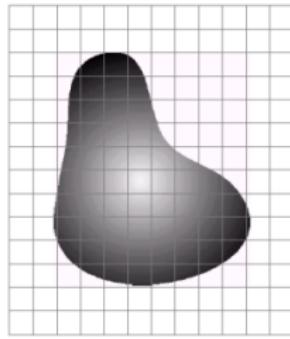
- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :

- ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.
- ▶ Giá trị hàm  $F$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm, liên tục.

- $F(s, t)$  *Roirachoa Luongtuhoa*  $\longrightarrow f(x, y)$  :

# Ảnh số là gì?

Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số

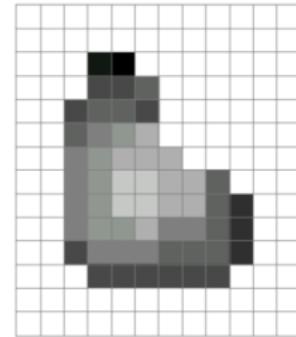
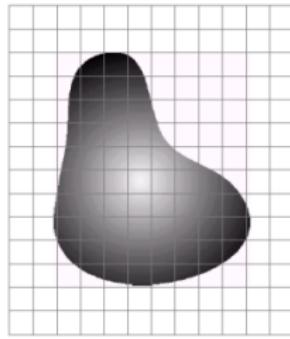


- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :
  - ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.
  - ▶ Giá trị hàm  $F$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm, liên tục.

- $F(s, t)$  *Roirachoa Luongtuhoa*  $\longrightarrow f(x, y)$  :
  - ▶  $x, y$ : Các tọa độ ảnh số,

# Ảnh số là gì?

Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số

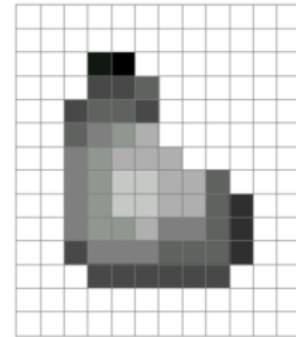
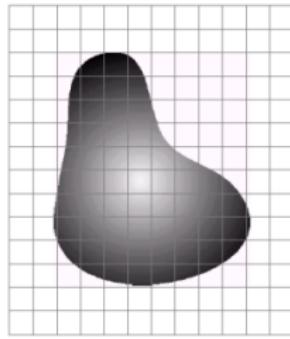


- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :
  - ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.
  - ▶ Giá trị hàm  $F$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm, liên tục.

- $F(s, t)$  *Roirachoa Luongtuhoa*  $\longrightarrow f(x, y)$  :
  - ▶  $x, y$ : Các tọa độ ảnh số, rời rạc.

# Ảnh số là gì?

Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số

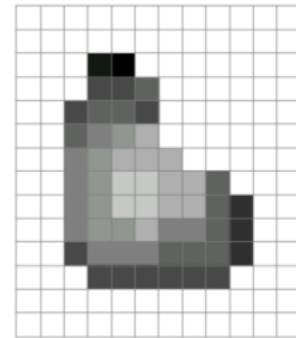
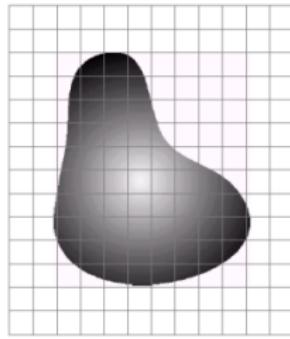


- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :
  - ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.
  - ▶ Giá trị hàm  $F$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm, liên tục.

- $F(s, t) \xrightarrow{\text{Roirachoa, Luongtuhoa}} f(x, y) :$ 
  - ▶  $x, y$ : Các tọa độ ảnh số, rời rạc.
  - ▶ Giá trị hàm  $f$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm,

# Ảnh số là gì?

Ảnh trong tự nhiên, Ảnh số



- Ảnh được định nghĩa là một hàm hai biến,  $F(s, t)$ :
  - ▶  $s, t$ : Các tọa độ ảnh, liên tục.
  - ▶ Giá trị hàm  $F$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm, liên tục.

- $F(s, t) \xrightarrow{\text{Roirachoa, Luongtuhoa}} f(x, y) :$ 
  - ▶  $x, y$ : Các tọa độ ảnh số, rời rạc.
  - ▶ Giá trị hàm  $f$ : Cường độ sáng/mức xám/thông tin màu (độ lớn) tại điểm ảnh quan tâm, rời rạc

# Ảnh số là gì?

Phần tử ảnh, Định dạng ảnh

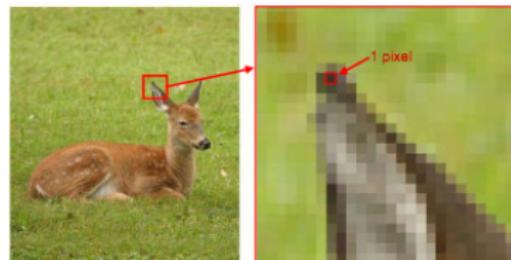
- $(x, y)$ : Phần tử ảnh (pixel, pel)



# Ảnh số là gì?

Phần tử ảnh, Định dạng ảnh

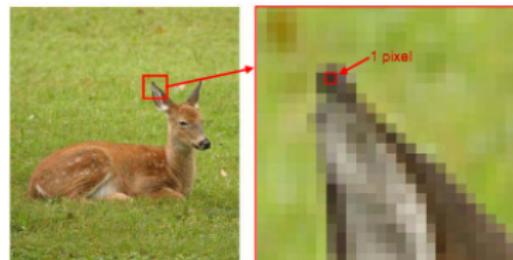
- $(x, y)$ : Phần tử ảnh (pixel, pel)



# Ảnh số là gì?

Phần tử ảnh, Định dạng ảnh

- $(x, y)$ : Phần tử ảnh (pixel, pel)

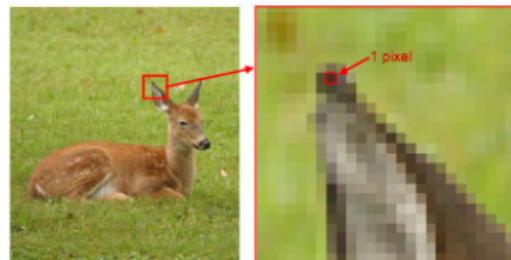


- Số mẫu biểu diễn giá trị  $f(x, y) \rightarrow$  Loại ảnh

# Ảnh số là gì?

Phần tử ảnh, Định dạng ảnh

- $(x, y)$ : Phần tử ảnh (pixel, pel)

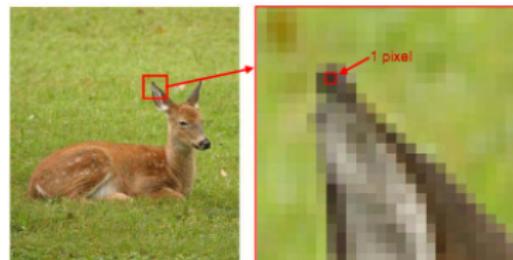


- Số mẫu biểu diễn giá trị  $f(x, y) \rightarrow$  Loại ảnh
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 mẫu  $\rightarrow$  Ảnh đen-trắng (B&W)/đa mức xám (Grayscale)

# Ảnh số là gì?

Phần tử ảnh, Định dạng ảnh

- $(x, y)$ : Phần tử ảnh (pixel, pel)

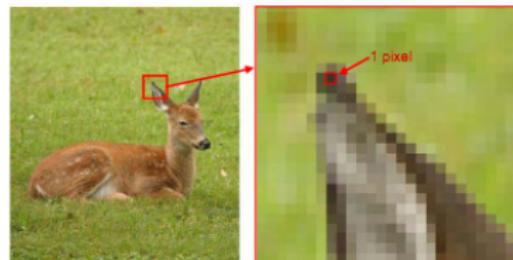


- Số mẫu biểu diễn giá trị  $f(x, y) \rightarrow$  Loại ảnh
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 mẫu  $\rightarrow$  Ảnh đen-trắng (B&W)/đa mức xám (Grayscale)
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 véc-tơ gồm 03 giá trị R,G,B  $\rightarrow$  Ảnh màu

# Ảnh số là gì?

Phần tử ảnh, Định dạng ảnh

- $(x, y)$ : Phần tử ảnh (pixel, pel)

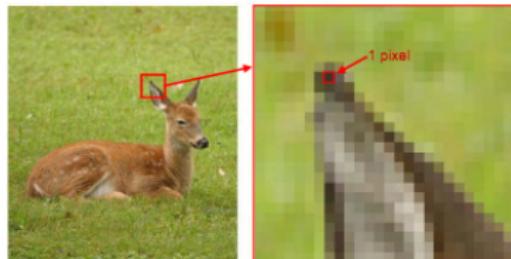


- Số mẫu biểu diễn giá trị  $f(x, y) \rightarrow$  Loại ảnh
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 mẫu  $\rightarrow$  Ảnh đen-trắng (B&W)/đa mức xám (Grayscale)
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 véc-tơ gồm 03 giá trị R,G,B  $\rightarrow$  Ảnh màu
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 véc-tơ gồm 04 giá trị R, G, B và "Alpha" (Opacity)

# Ảnh số là gì?

Phần tử ảnh, Định dạng ảnh

- $(x, y)$ : Phần tử ảnh (pixel, pel)



- Số mẫu biểu diễn giá trị  $f(x, y) \rightarrow$  Loại ảnh
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 mẫu  $\rightarrow$  Ảnh đen-trắng (B&W)/đa mức xám (Grayscale)
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 véc-tơ gồm 03 giá trị R,G,B  $\rightarrow$  Ảnh màu
  - ▶ Biểu diễn bằng 01 véc-tơ gồm 04 giá trị R, G, B và "Alpha" (Opacity)



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

## Nội dung chính

- 1 Ảnh số là gì?
- 2 Thế nào là Xử lý ảnh số?
- 3 Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số
- 4 Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số
- 5 Tổng quan quá trình xử lý ảnh số
- 6 Kết luận



# Thế nào là Xử lý ảnh số?

Xử lý ảnh số

Xử lý ảnh số là quá trình xử lý ảnh số bằng công cụ máy tính điện tử.



# Thế nào là Xử lý ảnh số?

## Xử lý ảnh số

Xử lý ảnh số là quá trình xử lý ảnh số bằng công cụ máy tính điện tử.

- Đầu vào: Dữ liệu ảnh số



# Thế nào là Xử lý ảnh số?

## Xử lý ảnh số

Xử lý ảnh số là quá trình xử lý ảnh số bằng công cụ máy tính điện tử.

- Đầu vào: Dữ liệu ảnh số
- Đầu ra: Kết quả mong muốn



# Thế nào là Xử lý ảnh số?

## Xử lý ảnh số

Xử lý ảnh số là quá trình xử lý ảnh số bằng công cụ máy tính điện tử.

- Đầu vào: Dữ liệu ảnh số
- Đầu ra: Kết quả mong muốn Cải thiện thông tin ảnh, Thuận tiện lưu trữ/truyền tải, ...



# Thế nào là Xử lý ảnh số?

## Xử lý ảnh số

Xử lý ảnh số là quá trình xử lý ảnh số bằng công cụ máy tính điện tử.

- Đầu vào: Dữ liệu ảnh số
- Đầu ra: Kết quả mong muốn Cải thiện thông tin ảnh, Thuận tiện lưu trữ/truyền tải, ...



# Thế nào là Xử lý ảnh số?

Các mức độ Xử lý ảnh số

Xử lý mức thấp	Xử lý mức trung	Xử lý mức cao
<b>Input:</b> Ảnh <b>Output:</b> Ảnh	<b>Input:</b> Ảnh <b>Output:</b> Các thuộc tính	<b>Input:</b> Các thuộc tính <b>Output:</b> Hiểu biết
<b>Ví dụ:</b> Giảm nhiễu, tăng độ tương phản, tăng độ sắc nét, ...	<b>Ví dụ:</b> Phân vùng, nhận dạng đối tượng, ...	<b>Ví dụ:</b> Hiểu về cảnh, tự động định vị dựa vào cảnh, ...



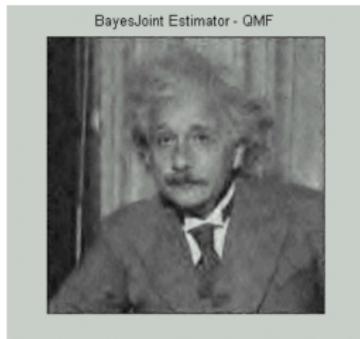
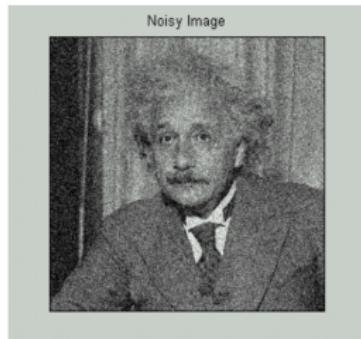
# Thế nào là Xử lý ảnh số?

Minh họa Xử lý ảnh mức độ thấp: Tăng cường chất lượng ảnh



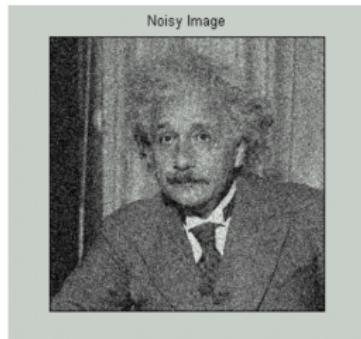
# Thế nào là Xử lý ảnh số?

Mình họa Xử lý ảnh mức độ thấp: Giảm nhiễu

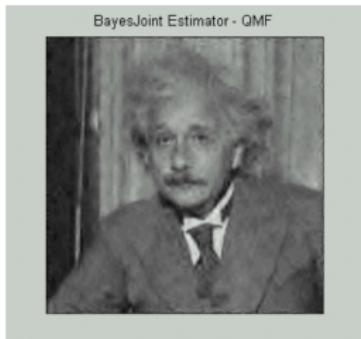


# Thế nào là Xử lý ảnh số?

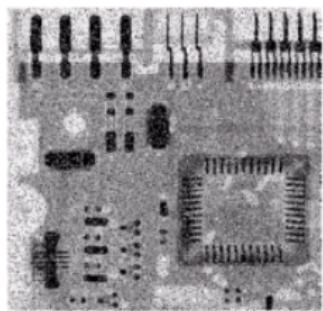
Mình họa Xử lý ảnh mức độ thấp: Giảm nhiễu



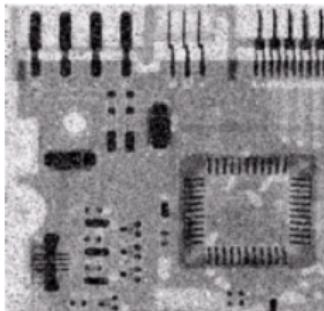
(Trước)



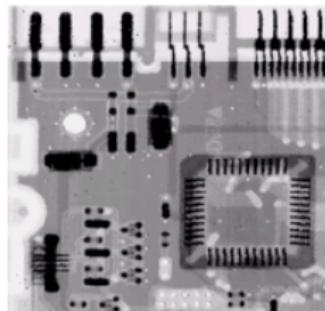
(Sau)



(a) Ảnh gốc



(b) Sau trung bình



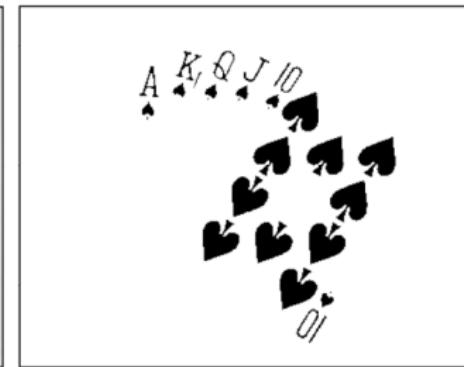
(c) Sau lọc trung vị

# Thế nào là Xử lý ảnh số?

Minh họa Xử lý ảnh mức độ trung bình: Tách biên



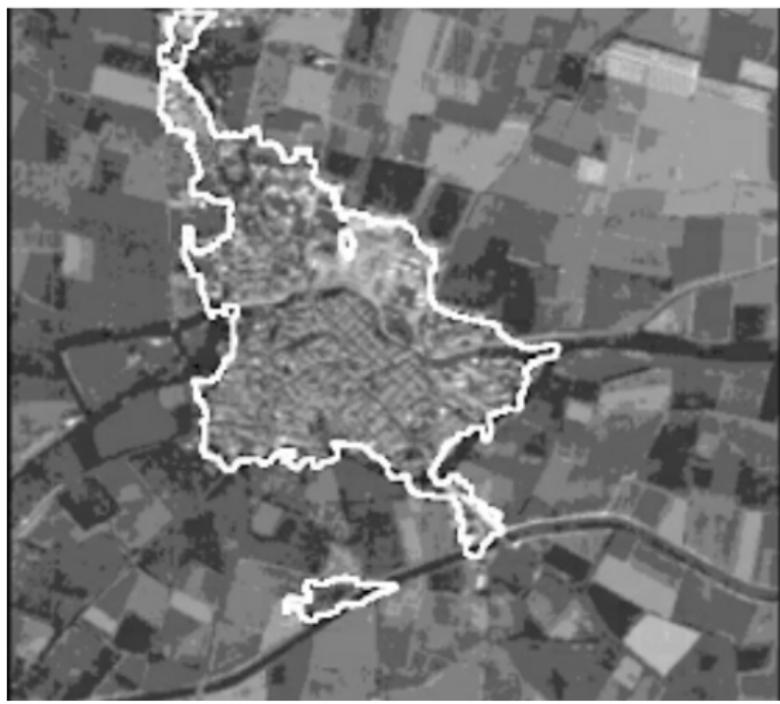
(a) Ảnh gốc



(b) Sau tách ngưỡng

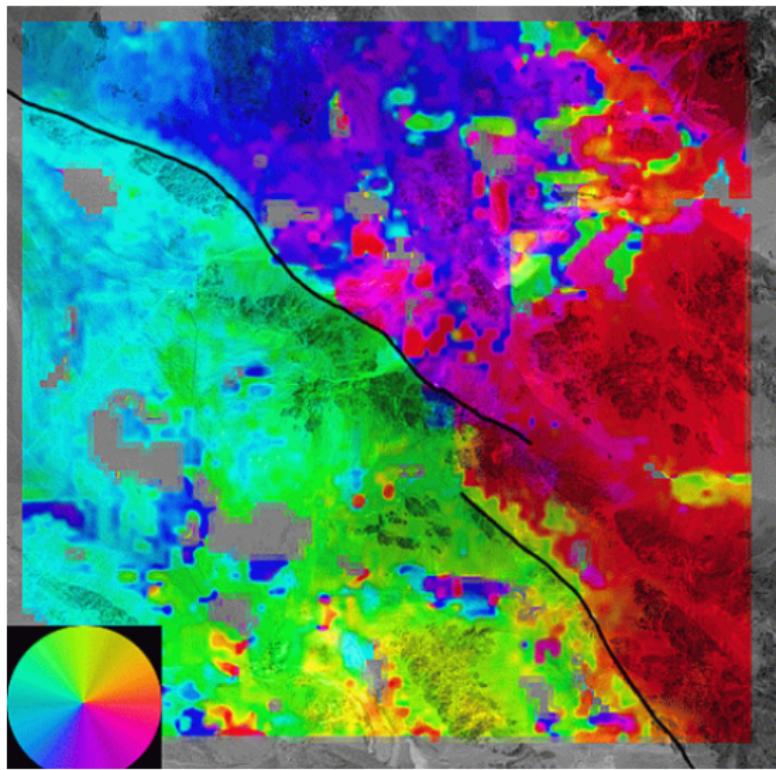
# Thế nào là Xử lý ảnh số?

Minh họa Xử lý ảnh mức độ trung bình: Tách vùng ảnh quan tâm



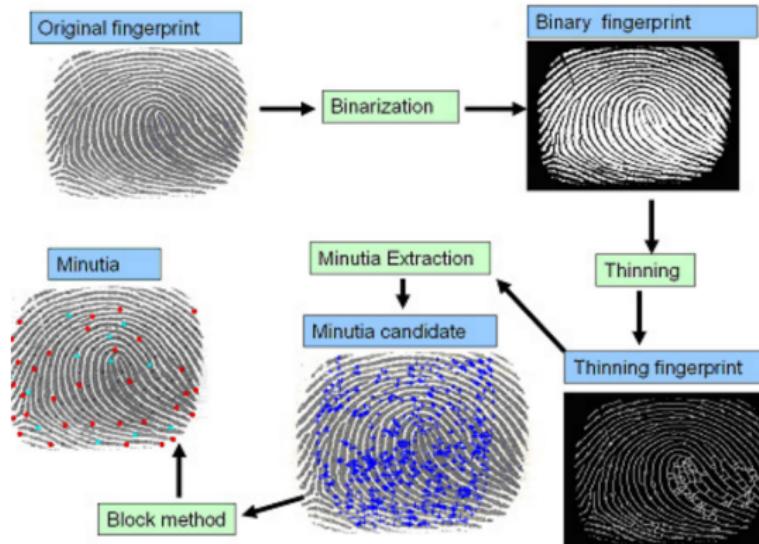
# Thế nào là Xử lý ảnh số?

Mình họa Xử lý ảnh mức độ trung bình: Phân tích, dự đoán vùng động đất



# Thế nào là Xử lý ảnh số?

Mình họa Xử lý ảnh mức độ cao



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

## Nội dung chính

- ① Ảnh số là gì?
- ② Thế nào là Xử lý ảnh số?
- ③ Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số
- ④ Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số
- ⑤ Tổng quan quá trình xử lý ảnh số
- ⑥ Kết luận



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Hệ thống ứng dụng ảnh số đầu tiên

- Hệ thống cáp truyền dữ liệu ảnh Bartlane: Những năm 1920.



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

## Hệ thống ứng dụng ảnh số đầu tiên

- Hệ thống cáp truyền dữ liệu ảnh Bartlane: Những năm 1920.
  - ▶ Ứng dụng trong công nghiệp báo in.



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

## Hệ thống ứng dụng ảnh số đầu tiên

- Hệ thống cáp truyền dữ liệu ảnh Bartlane: Những năm 1920.
  - ▶ Ứng dụng trong công nghiệp báo in.
  - ▶ Cho phép việc truyền dữ liệu ảnh qua Đại Tây Dương (từ London → New York) giảm từ 6 ngày xuống nhỏ hơn 3 giờ.



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

## Hệ thống ứng dụng ảnh số đầu tiên

- Hệ thống cáp truyền dữ liệu ảnh Bartlane: Những năm 1920.
  - ▶ Ứng dụng trong công nghiệp báo in.
  - ▶ Cho phép việc truyền dữ liệu ảnh qua Đại Tây Dương (từ London → New York) giảm từ 6 ngày xuống nhỏ hơn 3 giờ.
    - ★ Mã hóa ảnh và truyền trên cáp; sử dụng các kỹ thuật in điện tín để tái tạo ảnh tại đầu thu.



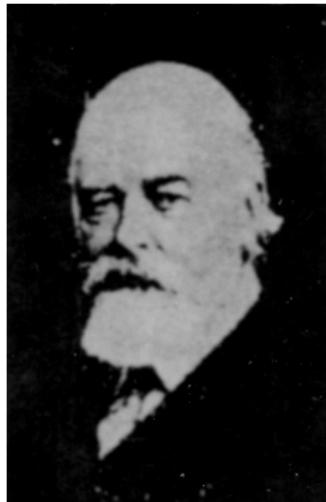
# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

## Hệ thống ứng dụng ảnh số đầu tiên

- Hệ thống cáp truyền dữ liệu ảnh Bartlane: Những năm 1920.
  - ▶ Ứng dụng trong công nghiệp báo in.
  - ▶ Cho phép việc truyền dữ liệu ảnh qua Đại Tây Dương (từ London → New York) giảm từ 6 ngày xuống nhỏ hơn 3 giờ.
    - ★ Mã hóa ảnh và truyền trên cáp; sử dụng các kỹ thuật in điện tín để tái tạo ảnh tại đầu thu.



(a) Ảnh thời kỳ đầu



(b) Ảnh cải tiến



(c) Ảnh với 15 tone



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1960

- Kỹ thuật máy tính điện tử có những bước tiến vượt bậc



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1960

- Kỹ thuật máy tính điện tử có những bước tiến vượt bậc
- Cuộc chạy đua không gian



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1960

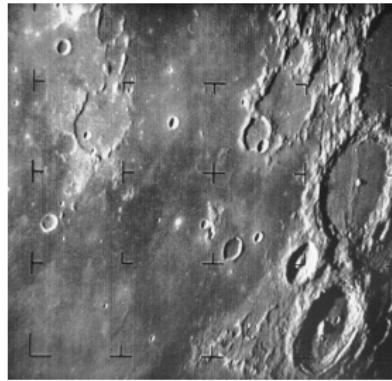
- Kỹ thuật máy tính điện tử có những bước tiến vượt bậc
- Cuộc chạy đua không gian
- ⇒ Xử lý ảnh số được rất được quan tâm



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1960

- Kỹ thuật máy tính điện tử có những bước tiến vượt bậc
- Cuộc chạy đua không gian
- ⇒ Xử lý ảnh số được rất được quan tâm

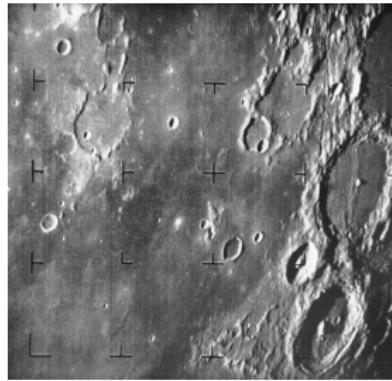


Hình: Ảnh mặt trăng từ tàu Ranger 7

# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1960

- Kỹ thuật máy tính điện tử có những bước tiến vượt bậc
- Cuộc chạy đua không gian
- ⇒ Xử lý ảnh số được rất được quan tâm



Hình: Ảnh mặt trăng từ tàu Ranger 7

- 1964: Máy tính được sử dụng để cải thiện chất lượng các bức ảnh chụp mặt trăng từ tàu thăm dò Ranger 7.

# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1960

- Kỹ thuật máy tính điện tử có những bước tiến vượt bậc
- Cuộc chạy đua không gian
- ⇒ Xử lý ảnh số được rất được quan tâm



Hình: Ảnh mặt trăng từ tàu Ranger 7

- 1964: Máy tính được sử dụng để cải thiện chất lượng các bức ảnh chụp mặt trăng từ tàu thăm dò Ranger 7.
- Sự trợ giúp của máy tính trong xử lý ảnh số cũng được ứng dụng trong các nhiệm vụ thám hiểm không gian khác (chẳng hạn quá trình cất/hạ cánh của tàu Apollo)

# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1970

- Xử lý ảnh số bắt đầu được ứng dụng trong lĩnh vực y tế.



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1970

- Xử lý ảnh số bắt đầu được ứng dụng trong lĩnh vực y tế.
- 1979: Sir Godfrey N. Hounsfield & Prof. Allan M. Cormack nhận giải Nobel về y tế do phát minh ra công nghệ chụp cắt lớp, công nghệ cơ sở của phương pháp chụp CT.



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Những năm 1970

- Xử lý ảnh số bắt đầu được ứng dụng trong lĩnh vực y tế.

- 1979: Sir Godfrey N. Hounsfield & Prof. Allan M. Cormack nhận giải Nobel về y tế do phát minh ra công nghệ chụp cắt lớp, công nghệ cơ sở của phương pháp chụp CT.



Hình: Ảnh chụp CT vùng đầu

# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Từ những năm 1980 đến nay

- Xử lý ảnh số đã được sử dụng một cách rộng rãi: Có mặt ở hầu hết tất cả các lĩnh vực



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Từ những năm 1980 đến nay

- Xử lý ảnh số đã được sử dụng một cách rộng rãi: Có mặt ở hầu hết tất cả các lĩnh vực
  - ▶ Tăng cường, khôi phục ảnh



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Từ những năm 1980 đến nay

- Xử lý ảnh số đã được sử dụng một cách rộng rãi: Có mặt ở hầu hết tất cả các lĩnh vực
  - ▶ Tăng cường, khôi phục ảnh
  - ▶ Hiệu ứng mỹ thuật



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Từ những năm 1980 đến nay

- Xử lý ảnh số đã được sử dụng một cách rộng rãi: Có mặt ở hầu hết tất cả các lĩnh vực
  - ▶ Tăng cường, khôi phục ảnh
  - ▶ Hiệu ứng mỹ thuật
  - ▶ Trợ giúp chẩn đoán hình ảnh trong y tế



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Từ những năm 1980 đến nay

- Xử lý ảnh số đã được sử dụng một cách rộng rãi: Có mặt ở hầu hết tất cả các lĩnh vực
  - ▶ Tăng cường, khôi phục ảnh
  - ▶ Hiệu ứng mỹ thuật
  - ▶ Trợ giúp chẩn đoán hình ảnh trong y tế
  - ▶ Giúp đỡ giám sát sản xuất/kiểm tra sản xuất công nghiệp



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Từ những năm 1980 đến nay

- Xử lý ảnh số đã được sử dụng một cách rộng rãi: Có mặt ở hầu hết tất cả các lĩnh vực
  - ▶ Tăng cường, khôi phục ảnh
  - ▶ Hiệu ứng mỹ thuật
  - ▶ Trợ giúp chẩn đoán hình ảnh trong y tế
  - ▶ Giúp đỡ giám sát sản xuất/kiểm tra sản xuất công nghiệp
  - ▶ Thực thi pháp luật



# Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số

Từ những năm 1980 đến nay

- Xử lý ảnh số đã được sử dụng một cách rộng rãi: Có mặt ở hầu hết tất cả các lĩnh vực
  - ▶ Tăng cường, khôi phục ảnh
  - ▶ Hiệu ứng mỹ thuật
  - ▶ Trợ giúp chẩn đoán hình ảnh trong y tế
  - ▶ Giúp đỡ giám sát sản xuất/kiểm tra sản xuất công nghiệp
  - ▶ Thực thi pháp luật
  - ▶ Giao tiếp người - máy



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

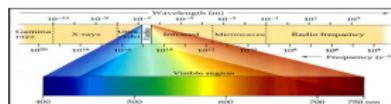
## Nội dung chính

- ① Ảnh số là gì?
- ② Thế nào là Xử lý ảnh số?
- ③ Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số
- ④ Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số
- ⑤ Tổng quan quá trình xử lý ảnh số
- ⑥ Kết luận



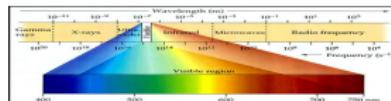
# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

## Ảnh sử dụng tia Gamma



# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

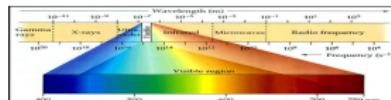
## Ảnh sử dụng tia Gamma



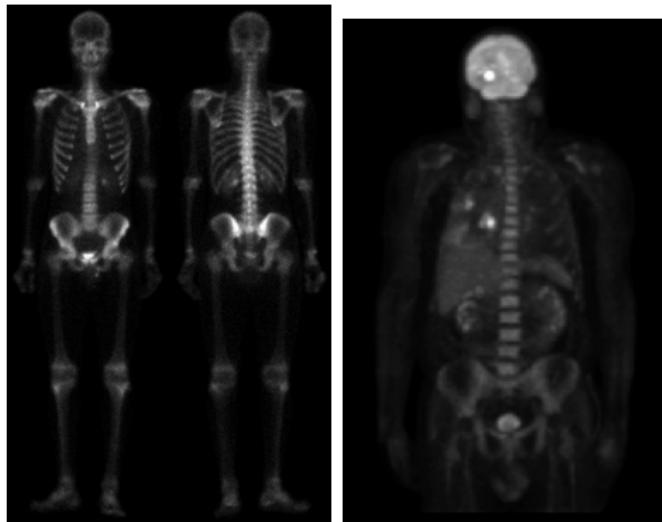
- Ảnh tia Gamma chủ yếu được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực y tế hạt nhân và quan sát vũ trụ

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

## Ảnh sử dụng tia Gamma



- Ảnh tia Gamma chủ yếu được sử dụng rộng rãi trong lĩnh vực y tế hạt nhân và quan sát vũ trụ



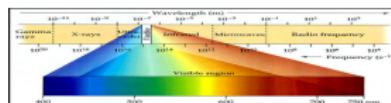
(a) Chụp X-quang

Xử lý ảnh số

(b) PET

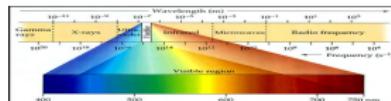
# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

## Ảnh sử dụng tia X



# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

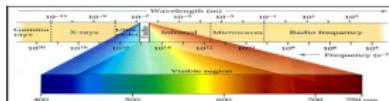
## Ảnh sử dụng tia X



- Tia X có thể coi là tia được ứng dụng vào chụp ảnh sớm nhất.

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

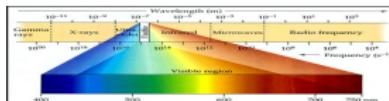
## Ảnh sử dụng tia X



- Tia X có thể coi là tia được ứng dụng vào chụp ảnh sớm nhất.
- Tia X được biết nhiều đến trong các ứng dụng y tế; ngoài ra còn được dùng rộng rãi trong công nghiệp và các lĩnh vực khác.

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

## Ảnh sử dụng tia X



- Tia X có thể coi là tia được ứng dụng vào chụp ảnh sớm nhất.
- Tia X được biết nhiều đến trong các ứng dụng y tế; ngoài ra còn được dùng rộng rãi trong công nghiệp và các lĩnh vực khác.



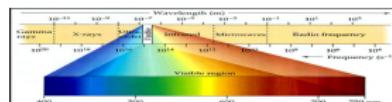
(a) X-quang lồng ngực



(b) X-quang động mạch chủ

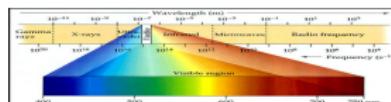
# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

## Ảnh sử dụng tia cực tím



# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

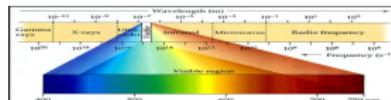
## Ảnh sử dụng tia cực tím



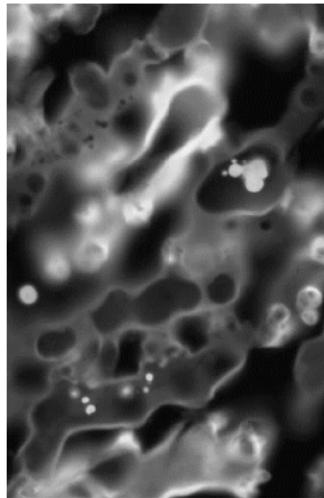
- Tia cực tím (UV) được ứng dụng trong quang khắc, kiểm tra sản xuất công nghiệp, hiển vi, la-ze, sinh học, quan sát vũ trụ.

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

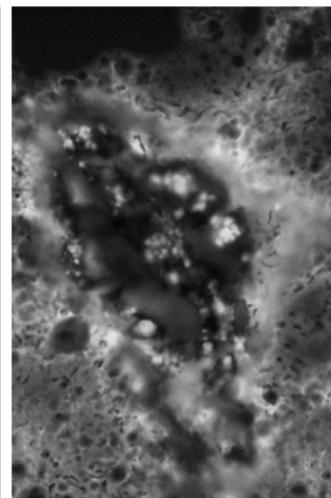
## Ảnh sử dụng tia cực tím



- Tia cực tím (UV) được ứng dụng trong quang khắc, kiểm tra sản xuất công nghiệp, hiển vi, la-ze, sinh học, quan sát vũ trụ.



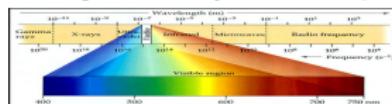
(a) Mẫu ngô bình



(b) Mẫu ngô nhiễm nấm  
Xử lý ảnh số

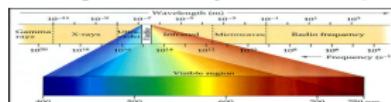
# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

Ảnh sử dụng tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy: Hiển vi quang học



# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

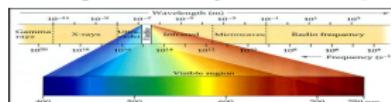
Ảnh sử dụng tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy: Hiển vi quang học



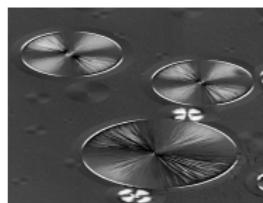
- Do khả năng có thể quan sát được, ứng dụng của vùng bức xạ này rộng rãi nhất.

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

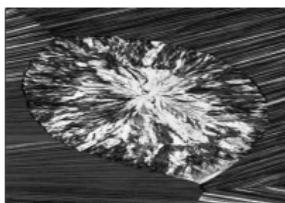
Ảnh sử dụng tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy: Hiển vi quang học



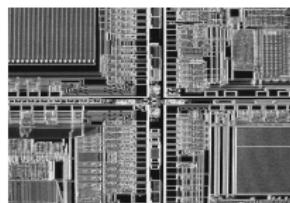
- Do khả năng có thể quan sát được, ứng dụng của vùng bức xạ này rộng rãi nhất.



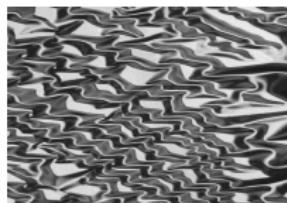
(a) Taxol



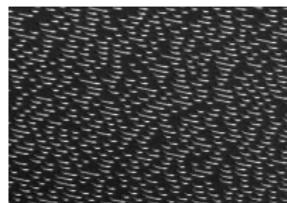
(b) Cholesterol



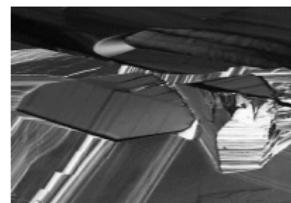
(c) Chip xử lý



(d) Ô-xit Niken



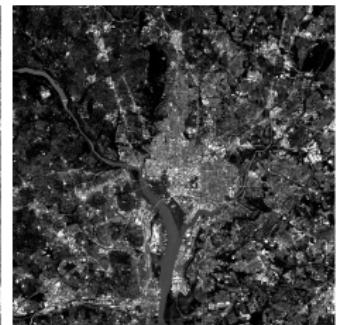
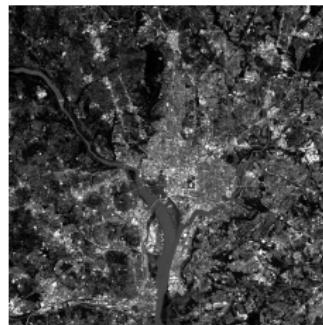
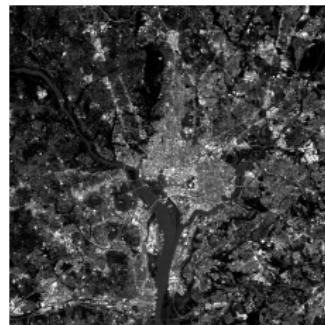
(e) Bề mặt đĩa CD  
Xử lý ảnh số



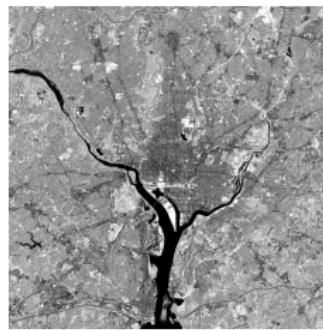
(f) Siêu bán dẫn hữu

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

Ảnh sử dụng tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy: Quan trắc từ xa



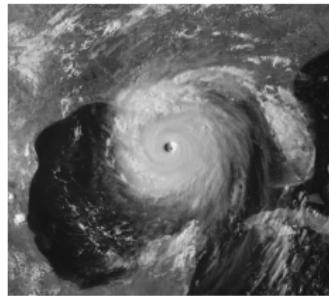
(a) Vùng ánh sáng lam    (b) Vùng ánh sáng lục    (c) Vùng ánh sáng đỏ



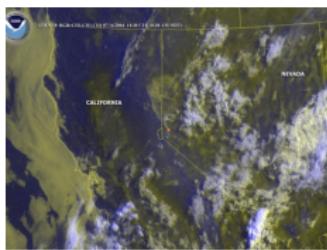
(d) Vùng hồng ngoại  
gần

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

Ảnh sử dụng tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy: Khí tượng



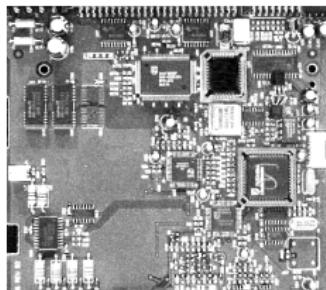
(a) Bão Katrina



(b) Quan sát thời tiết

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

Ảnh sử dụng tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy: Kiểm tra sản phẩm công nghiệp



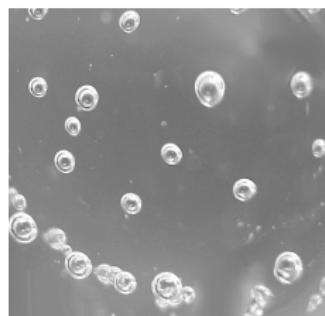
(a) Bo mạch điều khiển



(b) Đóng gói thuốc



(c) Dòng nước



(d) Bubbles

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

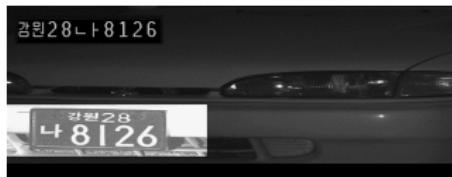
Ảnh sử dụng tia hồng ngoại và ánh sáng nhìn thấy: Thực thi pháp luật



(a) Xác định vân tay



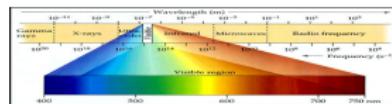
(b) Phát hiện tiền giả



(c) Nhận dạng biển số xe

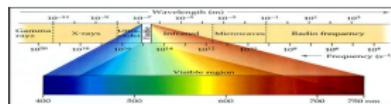
# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

## Ảnh sử dụng vi sóng



# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

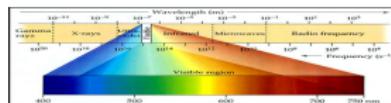
## Ảnh sử dụng vi sóng



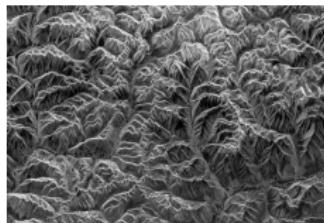
- Ứng dụng nổi bật nhất của vi sóng (sóng ngắn) là các ảnh radar: Quan sát được vùng/đối tượng ở mọi thời điểm bất kể về điều kiện thời tiết và ánh sáng.

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

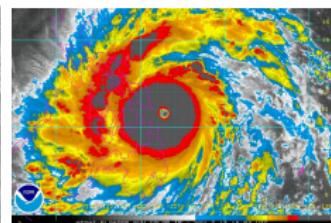
## Ảnh sử dụng vi sóng



- Ứng dụng nổi bật nhất của vi sóng (sóng ngắn) là các ảnh radar: Quan sát được vùng/đôi tượng ở mọi thời điểm bất kể về điều kiện thời tiết và ánh sáng.



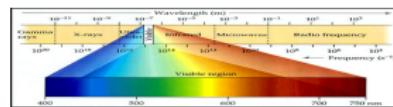
(a) Bề mặt trái đất tại vùng núi Tây Tạng



(b) Bão Haiyan

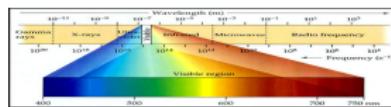
# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

## Ảnh sử dụng sóng vô tuyến



# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

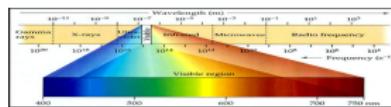
## Ảnh sử dụng sóng vô tuyến



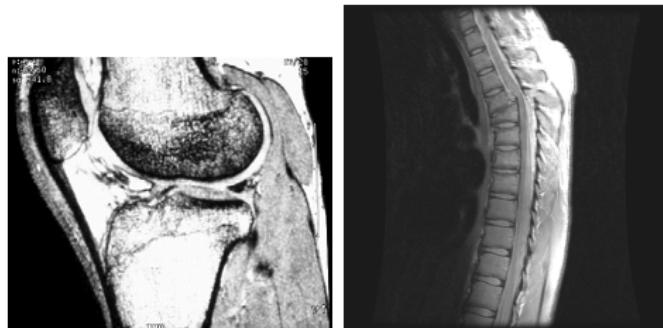
- Ứng dụng chủ yếu của vùng này là trong y tế và vũ trụ.

# Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số

## Ảnh sử dụng sóng vô tuyến



- Ứng dụng chủ yếu của vùng này là trong y tế và vũ trụ.



(a) MRI đầu gối

(b) MRI xương sống

# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

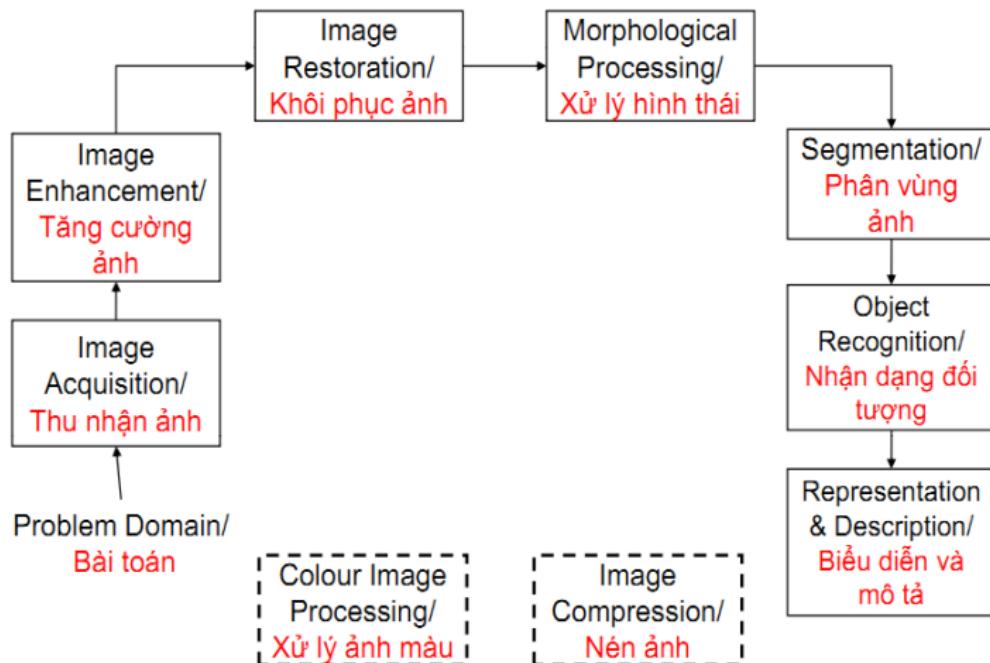
## Nội dung chính

- ① Ảnh số là gì?
- ② Thế nào là Xử lý ảnh số?
- ③ Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số
- ④ Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số
- ⑤ Tổng quan quá trình xử lý ảnh số
- ⑥ Kết luận



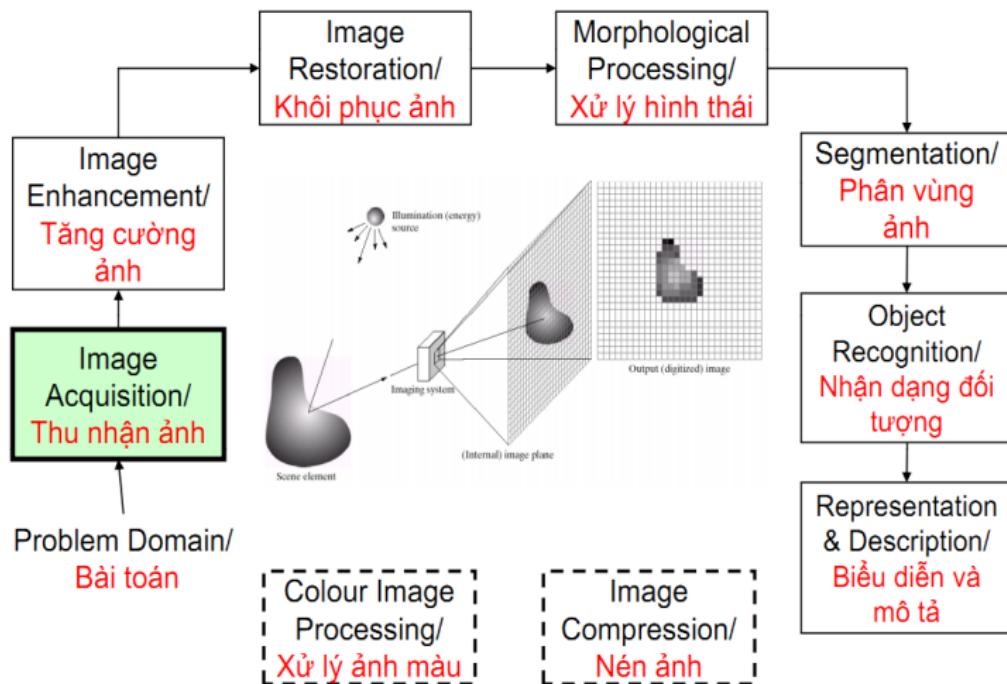
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

Tổng quan



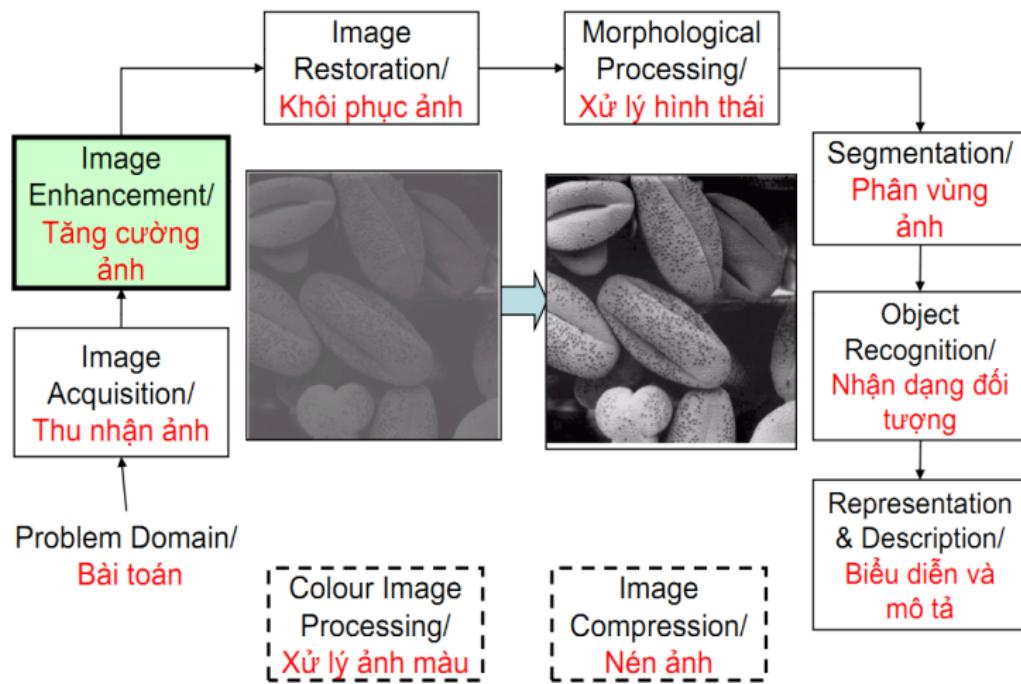
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

Thu nhận ảnh



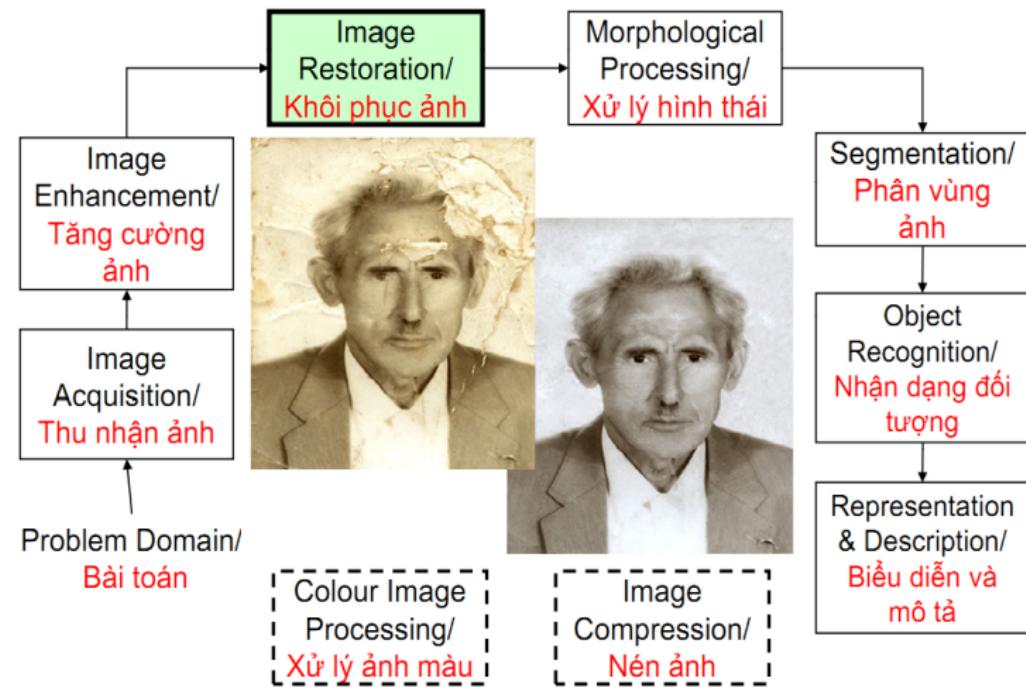
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

Tăng cường chất lượng ảnh



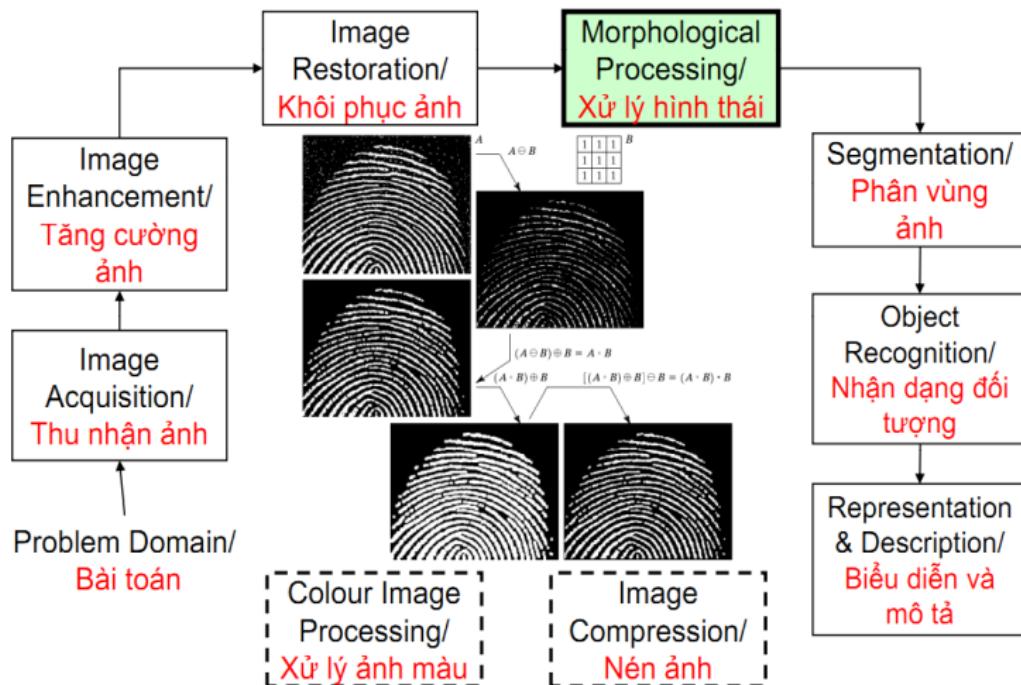
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

Khôi phục ảnh



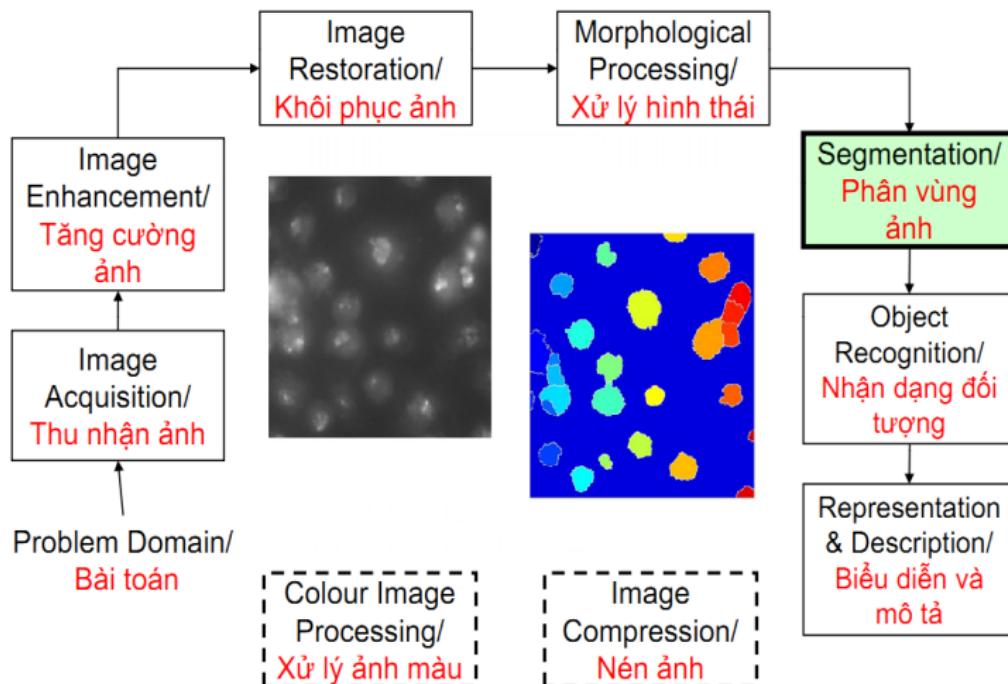
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

## Xử lý ảnh hình thái



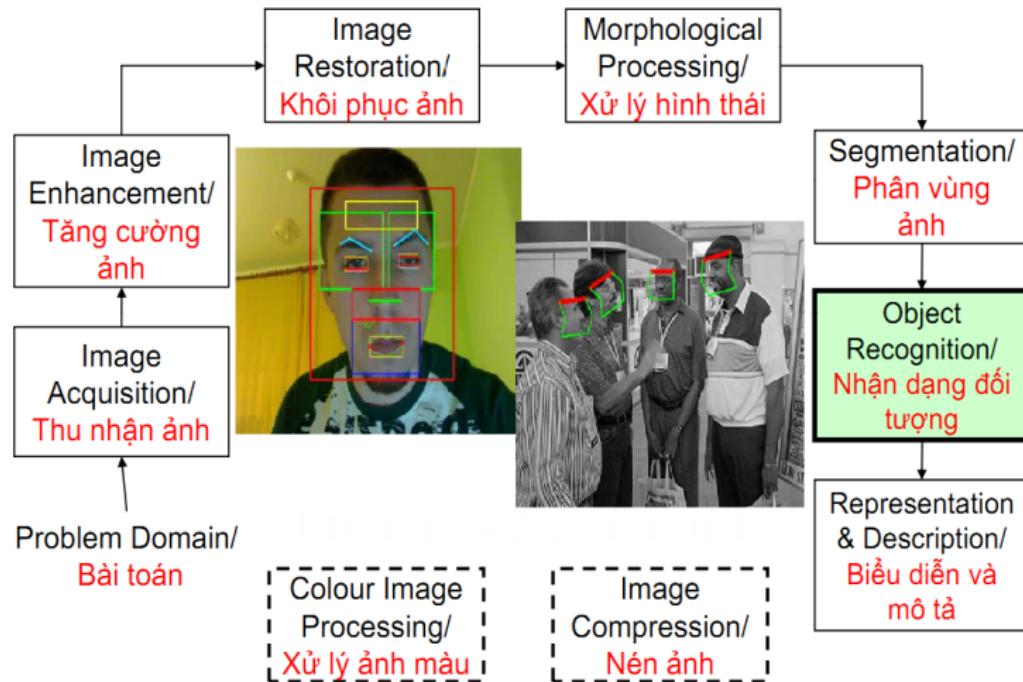
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

## Phân vùng ảnh



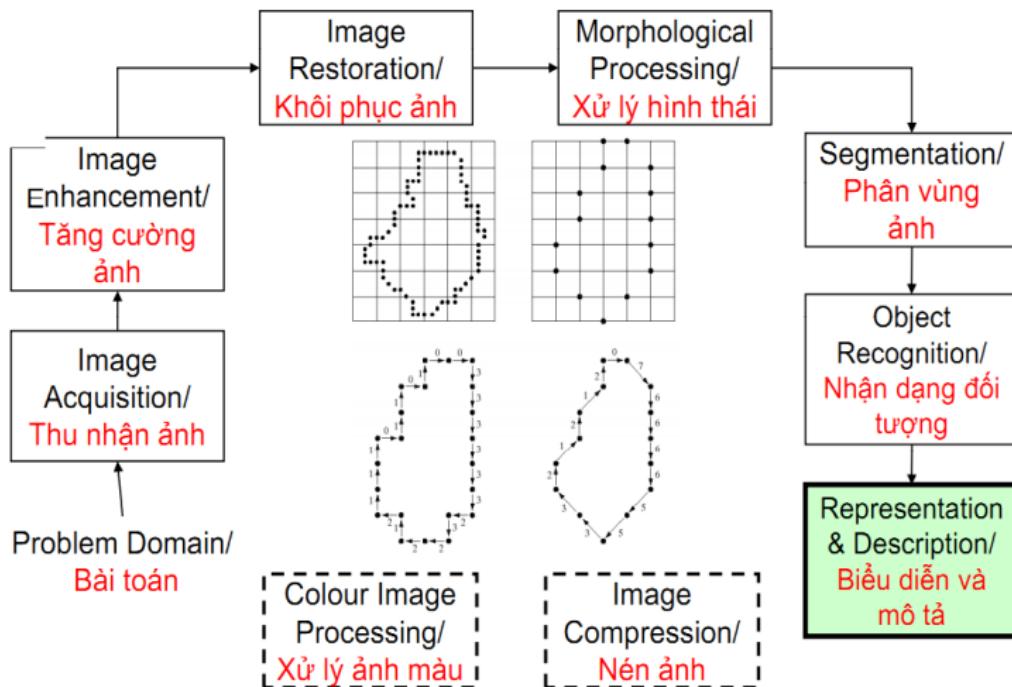
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

Nhận dạng đối tượng



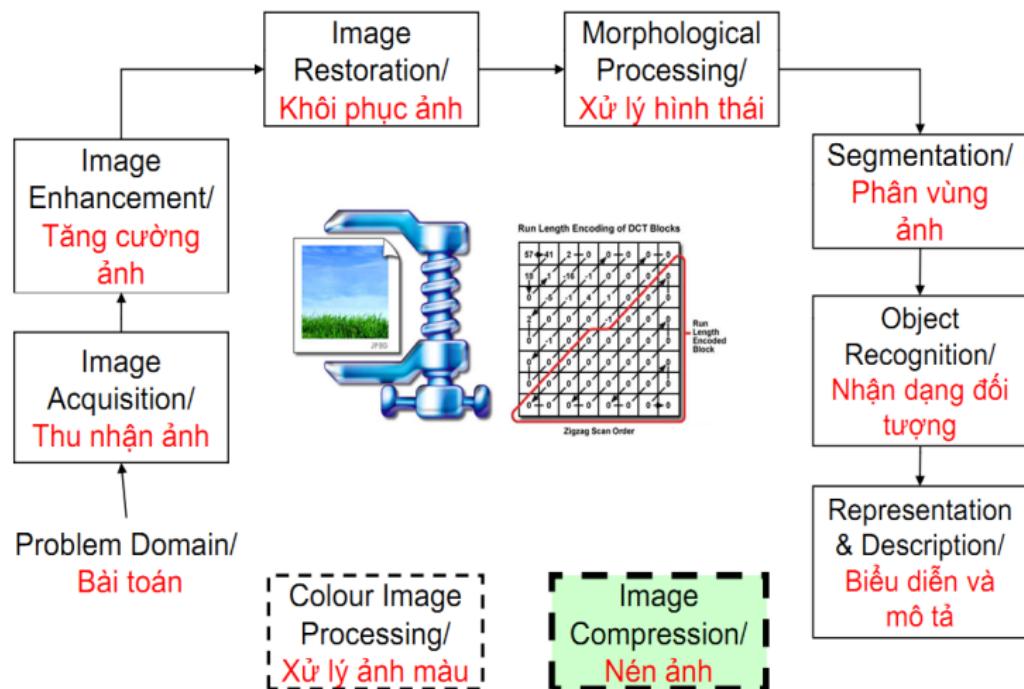
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

Biểu diễn và mô tả



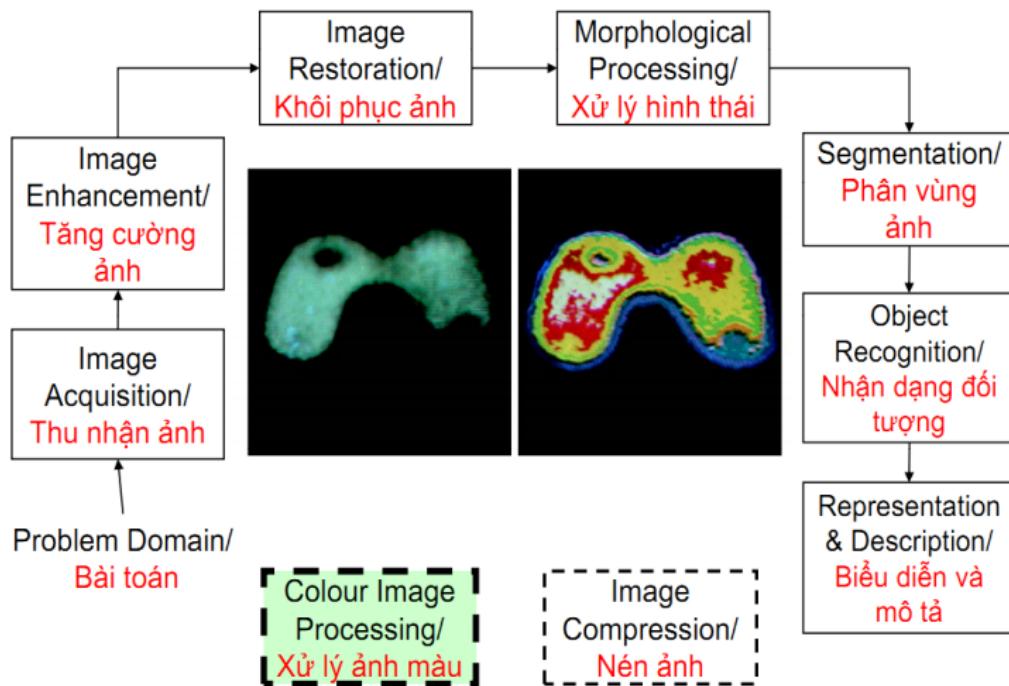
# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

Nén ảnh



# Tổng quan quá trình xử lý ảnh số

## Xử lý ảnh màu



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh số

## Nội dung chính

- ① Ảnh số là gì?
- ② Thế nào là Xử lý ảnh số?
- ③ Sơ lược lịch sử lĩnh vực Xử lý ảnh số
- ④ Ví dụ một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số
- ⑤ Tổng quan quá trình xử lý ảnh số
- ⑥ Kết luận



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh

Nội dung đã học

- Ảnh số là gì?



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh

Nội dung đã học

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh

## Nội dung đã học

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?
- Lược sử của lĩnh vực xử lý ảnh số.



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh

Nội dung đã học

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?
- Lược sử của lĩnh vực xử lý ảnh số.
- Một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số.



# Chương 1: Nhập môn Xử lý ảnh

## Nội dung đã học

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?
- Lược sử của lĩnh vực xử lý ảnh số.
- Một số ứng dụng nổi bật của xử lý ảnh số.
- Tổng quan quá trình xử lý ảnh số.

