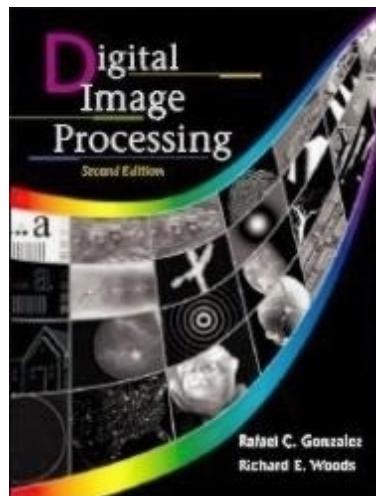


# **XỬ LÝ ẢNH SỐ:**

## **CHƯƠNG 1. NHẬP MÔN XỬ LÝ ẢNH**

# Tài liệu tham khảo

1. “Digital Image Processing”, Rafael C. Gonzalez & Richard E. Woods, Addison-Wesley, 2002
2. Giáo trình Xử lý ảnh, Lê Thanh Hà, 2015



# Mục lục

- ✓ Chương 1: Nhập môn xử lý ảnh số
- ✓ Chương 2: Cơ bản về xử lý ảnh
- ✓ Chương 3: Nâng cao chất lượng ảnh
- ✓ Chương 4: Phân vùng ảnh
- ✓ Chương 5: Nén ảnh
- ✓ Chương 6: Nhận dạng ảnh
- ✓ Chương 7: Xử lý ảnh hình thái

# Trọng số các loại điểm kiểm tra

- Tham gia học tập trên lớp : 10%
  - Bài tập: 10%
  - Kiểm tra giữa kỳ: 10%
  - Kiểm tra cuối kỳ: 70%
- 
- Thông tin giảng viên:
    - Đào Thị Thúy Quỳnh – Khoa CNTT1
    - Email: quynhdtt@ptit.edu.vn
    - SDT: 0976669858

# Nội dung chương 1

- ✓ Ảnh số là gì?
- ✓ Thế nào là xử lý ảnh số?
- ✓ Lịch sử xử lý ảnh số
- ✓ Một số ứng dụng quan trọng của xử lý ảnh số
- ✓ Các bước chính trong xử lý ảnh số

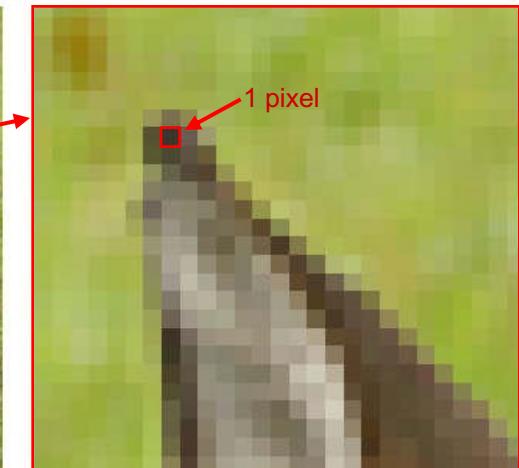
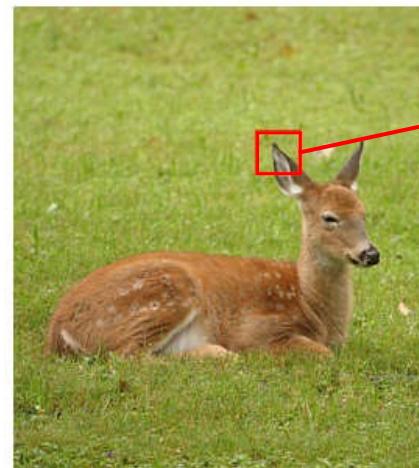
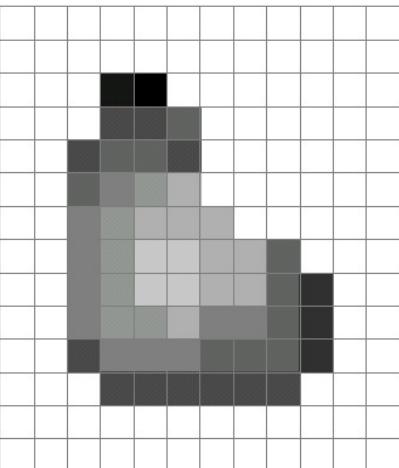
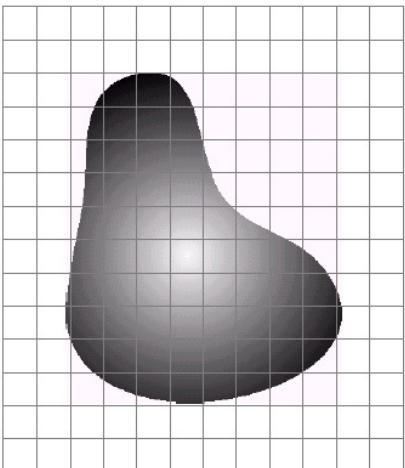
# Ảnh số là gì? (1)

- Một bức ảnh được định nghĩa là một hàm 2 chiều,  $f(x,y)$ , trong đó  $x, y$  là **tọa độ không gian** (spatial coordinates),  $f$  là **cường độ sáng** hay **mức xám** (gray level) của ảnh tại tọa độ đó.
- Khi  $x, y$  và  $f$  là những giá trị **hữu hạn** và **rời rạc** thì bức ảnh đó được gọi là **ảnh số**.
- Tọa độ  $(x,y)$  gọi là **phần tử ảnh** hoặc **pixel**

# Ảnh số là gì? (2)

Giá trị pixel hay  $f(x,y)$  thông thường hiển thị mức xám (0-255), màu sắc (R-G-B,...)

Chú ý rằng **số hóa** nhấn mạnh rằng ảnh số là **xấp xỉ (gần giống)** của cảnh thực.



# Ảnh số là gì? (3)

Các định dạng ảnh phổ biến bao gồm:

- 1 điểm có 1 giá trị (B&W or Grayscale)
- 1 điểm có 3 giá trị (Red, Green, and Blue)



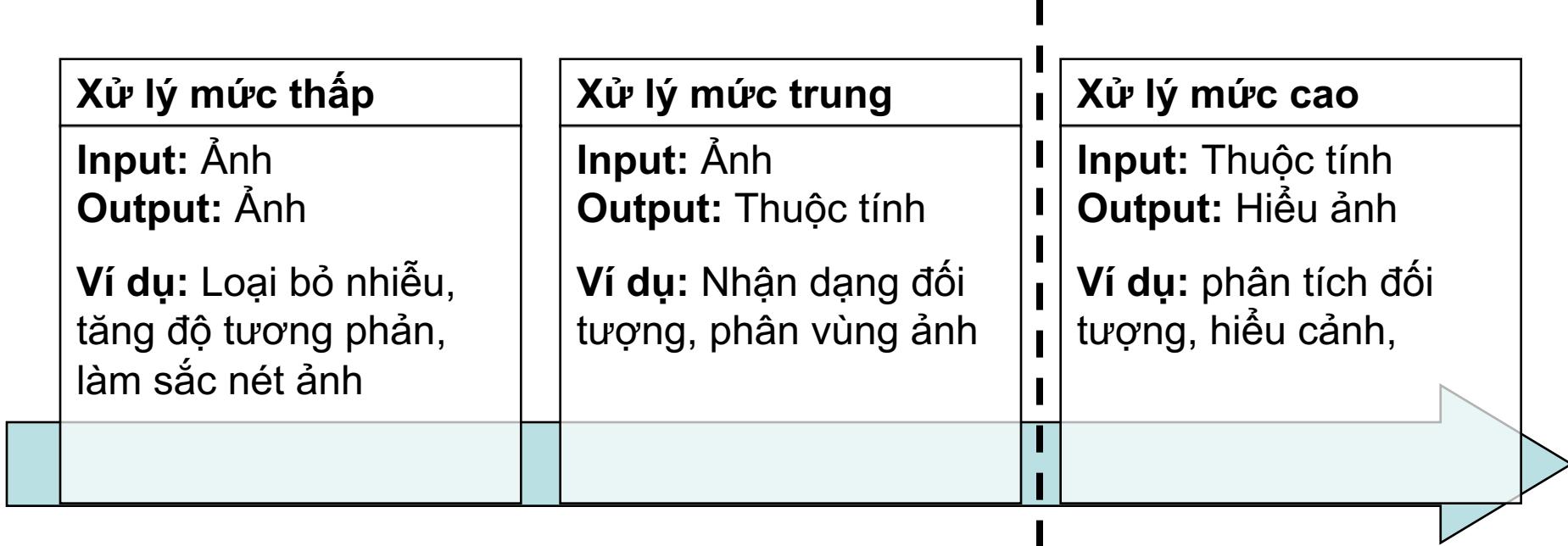
Trong phần lớn bài học, ta sẽ tập trung vào ảnh xám (grayscale images).

# Thế nào là xử lý ảnh số (1)

- Xử lý ảnh số là quá trình có đầu vào và đầu ra là các bức ảnh. Quá trình này có thể bao gồm: tách các thuộc tính của ảnh, tăng cường ảnh, nhận dạng ảnh,...
- Xử lý ảnh số tập trung vào 2 nhiệm vụ chính sau:
  - Cải thiện thông tin ảnh để tăng khả năng cảm nhận cho **mắt người**.
  - Xử lý ảnh để lưu trữ, truyền và hiển thị cho phù hợp với **thị giác máy**.

# Thế nào là xử lý ảnh số (2)

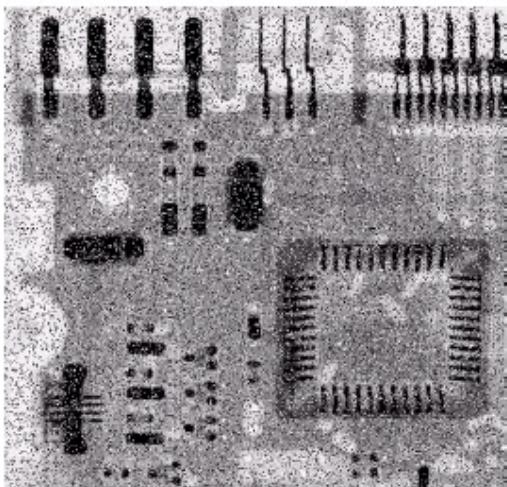
Có 3 cấp độ xử lý ảnh số:



Trong bài học này ta chỉ  
dùng ở giai đoạn này

# Thế nào là xử lý ảnh số (3)

- Ví dụ về xử lý ảnh mức thấp:



Original Image  
With Noise

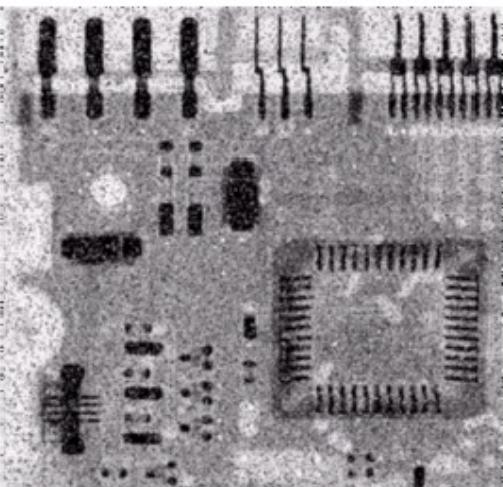


Image After  
Averaging Filter

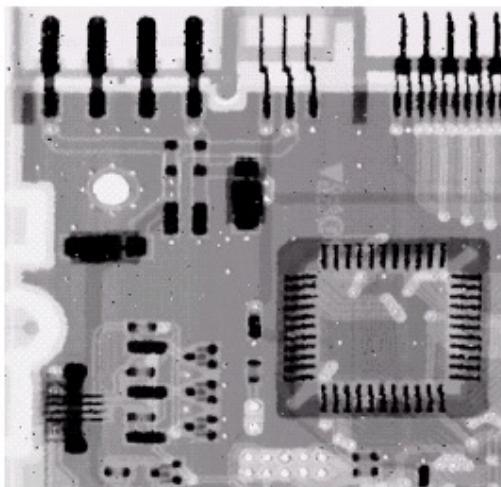
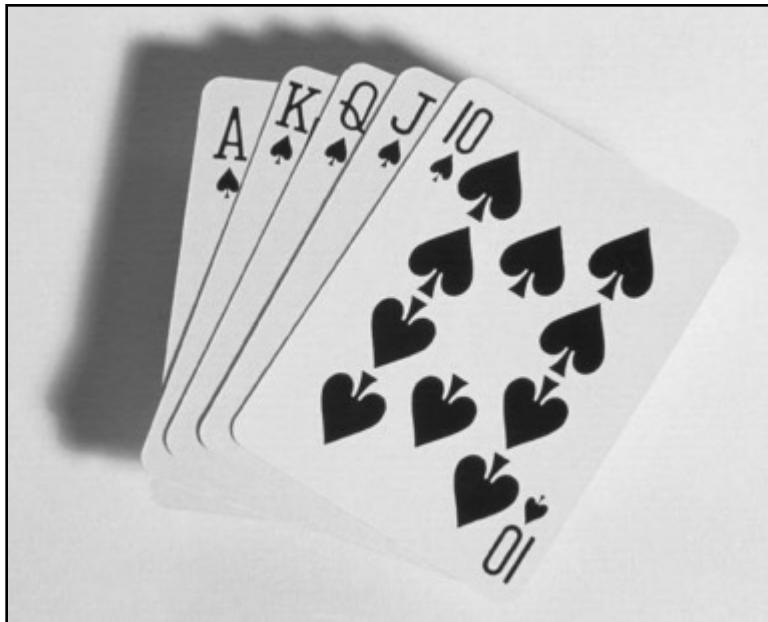


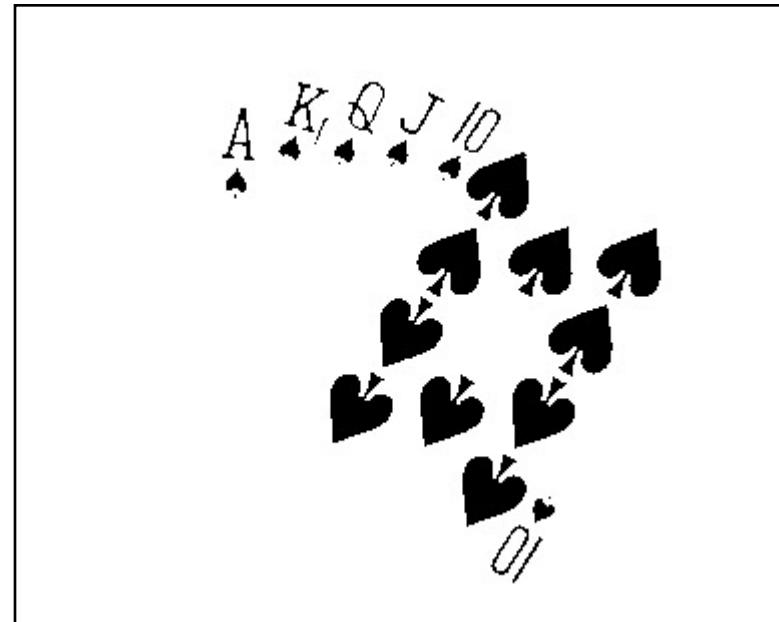
Image After  
Median Filter

# Thế nào là xử lý ảnh số (4)

- Ví dụ về xử lý ảnh mức trung:



Original Image



Thresholded Image

# Thế nào là xử lý ảnh số (5)

- Ví dụ về xử lý ảnh mức cao:

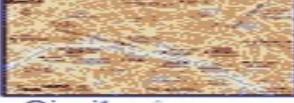
**Google**  
Similar Images LABS

**Refine your image search with visual similarity**

Similar Images allows you to search for images using pictures rather than words. Click the "Similar images" link under an image to find other images that look like it. Try a search of your own or click on an example below.

[paris](#)

 [Similar images](#)

 [Similar images](#)

 [Similar images](#)

 [Similar images](#)



**Google**  
Similar Images LABS

**Similar Images**

 [Showing only similar images - Back to results for](#)

  
299 x 330 - 71k - jpg  
174.133.138.86

  
313 x 344 - 39k - jpg  
www.topnews.in

  
317 x 364 - 36k - jpg  
www.topnews.in  
[Similar images](#)

  
405 x 500 - 43k - jpg  
makeup-makogaz.info

# Lịch sử xử lý ảnh số (1)

**Đầu những năm 1920:** Một trong những ứng dụng đầu tiên của ảnh số là trong lĩnh vực công nghiệp báo giấy.

- Dịch vụ truyền ảnh qua hệ thống cáp Bartlane (1 tuần còn 3 giờ)
- Ảnh được truyền bằng cáp biển giữa London và New York
- Ảnh được mã hóa để truyền trên cáp và được khôi phục lại tại phía thu trên máy in điện tín.



Ảnh số thời kỳ đầu

# Lịch sử xử lý ảnh số (2)

**Từ giữa đến cuối những năm 1920s:**  
Những cải tiến của hệ thống Bartlane đã  
giúp nâng cao chất lượng ảnh.

- Quy trình tái tạo mới dựa trên  
kỹ thuật chụp ảnh
- Tăng số tone trong  
các bức ảnh được  
tái tạo lại

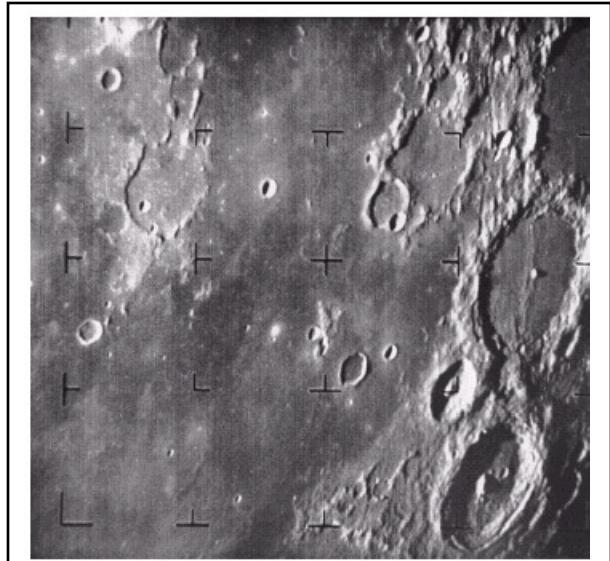


Ảnh số 15 tone  
thời kỳ đầu

# Lịch sử xử lý ảnh số (3)

**Những năm 1960s:** Tiến bộ trong kỹ thuật máy tính và sự khởi đầu mạnh mẽ của các cuộc đua không gian đã dẫn đến trào lưu nghiên cứu trong lĩnh vực xử lý ảnh số.

- **1964:** Máy tính được sử dụng để cải thiện chất lượng các bức ảnh về mặt trăng được chụp bởi tàu thăm dò vũ trụ Ranger 7.
- Các kỹ thuật này cũng được sử dụng trong các nhiệm vụ không gian khác bao gồm cả quá trình hạ cánh của Apollo.



Một bức ảnh về mặt trăng chụp bởi tàu Ranger 7 vài phút trước khi hạ cánh.

# Lịch sử xử lý ảnh số (4)

**Những năm 1970s:** 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 cho phát minh chụp CT cắt lớp (Computerized Axial Tomography -CAT scans),

công nghệ mở rộng từ kỹ thuật chụp X quang.

- Ở giai đoạn đầu, chụp ảnh CT mất tới 9 ngày làm việc



Ảnh chụp CT cắt lớp

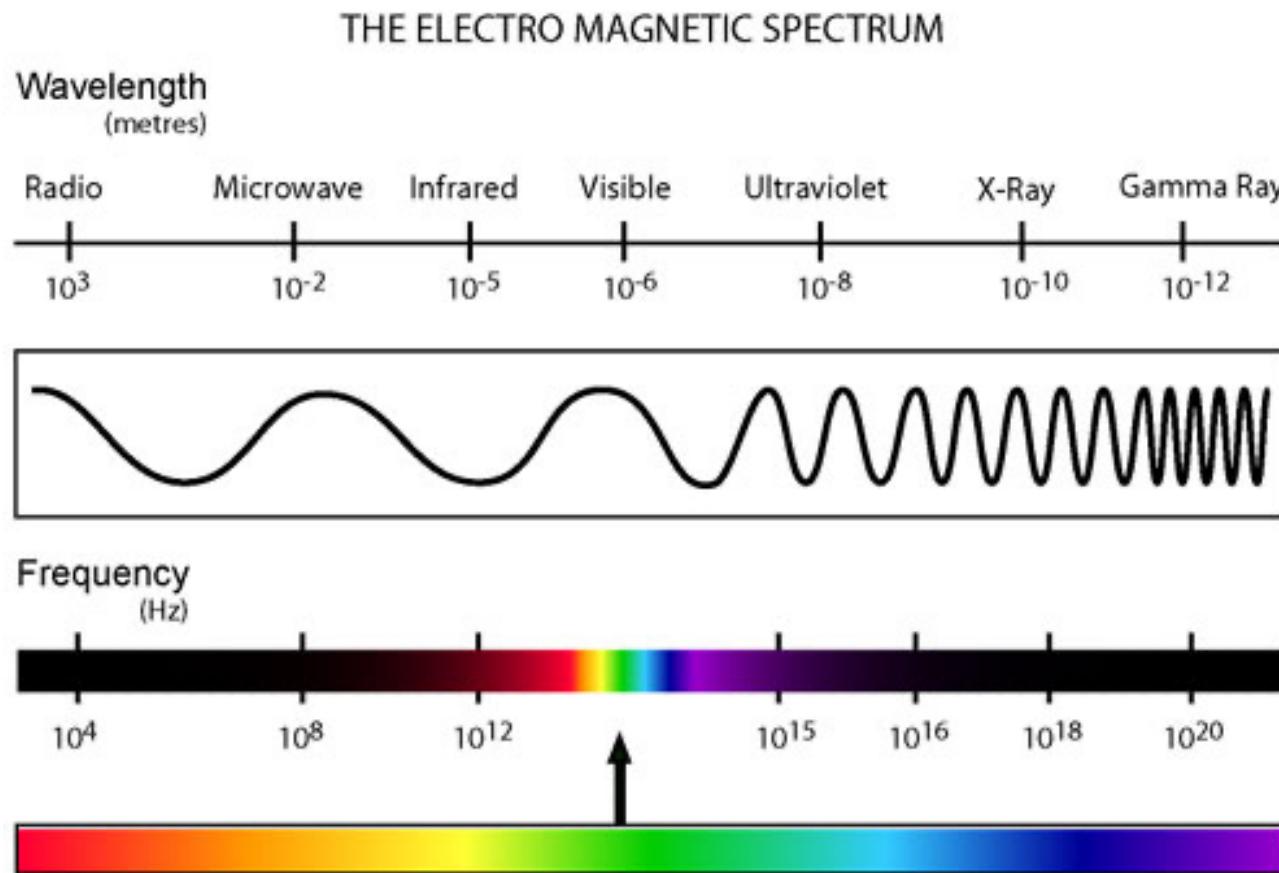
# Lịch sử xử lý ảnh số (5)

**1980s - nay:** Việc sử dụng các kỹ thuật xử lý ảnh số đã bùng nổ và được sử dụng trong nhiều công việc thuộc mọi lĩnh vực.

- ❖ Tăng cường/khôi phục ảnh
- ❖ Hiệu ứng mỹ thuật
- ❖ Chuẩn đoán hình ảnh trong y tế
- ❖ Kiểm tra công nghiệp
- ❖ Thi hành luật
- ❖ Giao diện người - máy

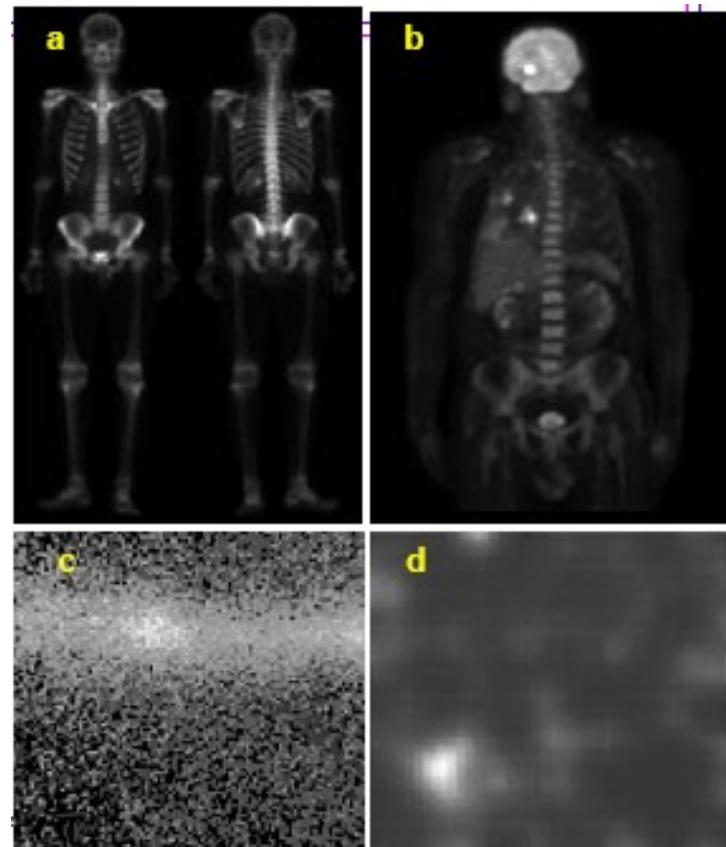
# Một số ví dụ về ứng dụng của XLA

- Phân loại ứng dụng XLA trong các lĩnh vực theo nguồn năng lượng tạo ra ảnh



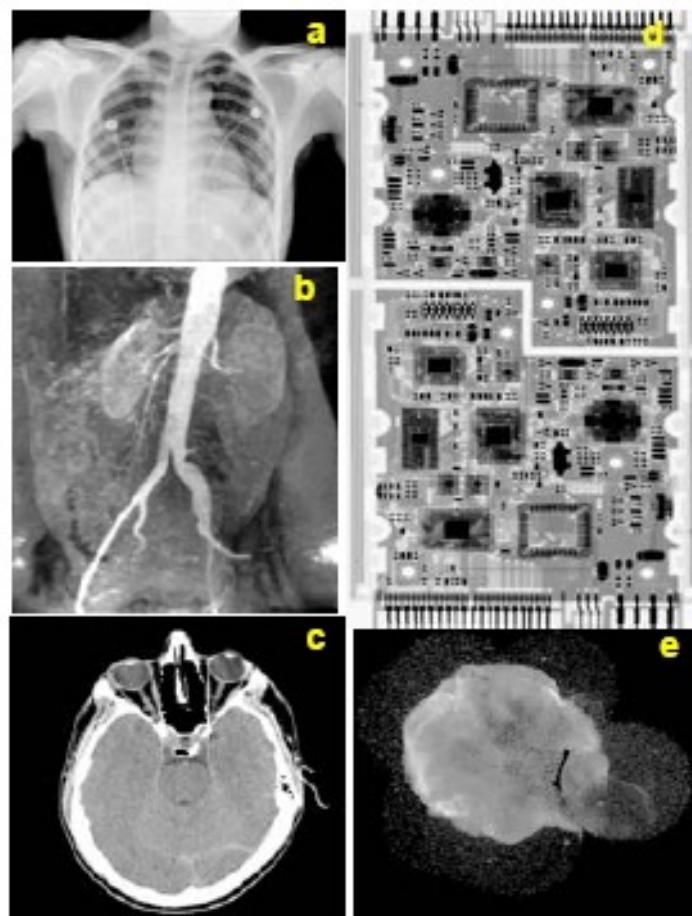
# Ví dụ: Ảnh sử dụng Gamma-Ray

- ✓ Ảnh sử dụng tia gamma được ứng dụng nhiều trong lĩnh vực y tế hạt nhân và quan sát vũ trụ.
  - a. *Bone Scan*
  - b. *Position Emission Tomography (PET) scan showing tumors in brain and lung*
  - c. *Cygnus Loop: A superheated stationary gas cloud*
  - d. *Gamma radiation from reactor valve*



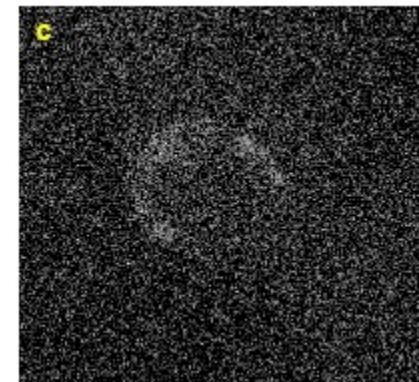
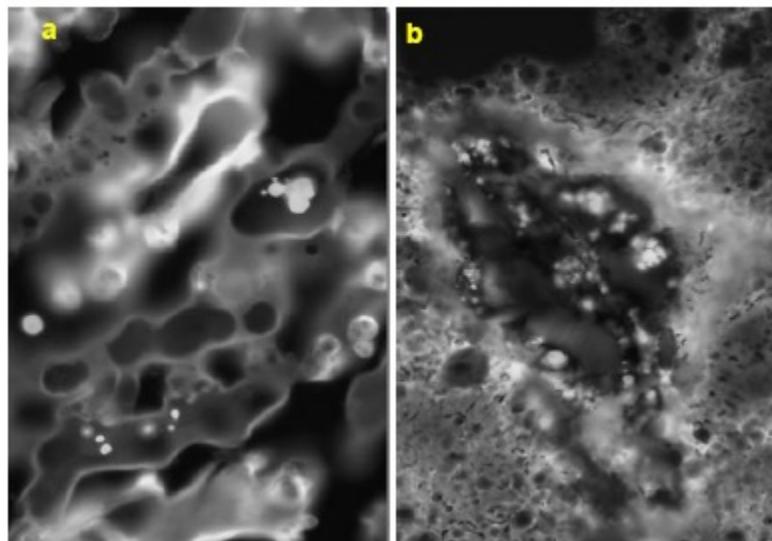
# Ví dụ: Ảnh sử dụng X-Ray

- ✓ Tia X được tạo ra do sự giải phóng năng lượng khi cho chùm electron di chuyển từ cathode tới anode trong ống chân không.
  - a. Ảnh chụp X quang
  - b. Ảnh angiogram của động mạch chủ
  - c. Ảnh chụp CT (Computerized axial Tomography)
  - d. Ảnh chụp các lỗi trong sản phẩm bo mạch chủ
  - e. Ảnh chụp Cygnus loop trong dải tần của tia X



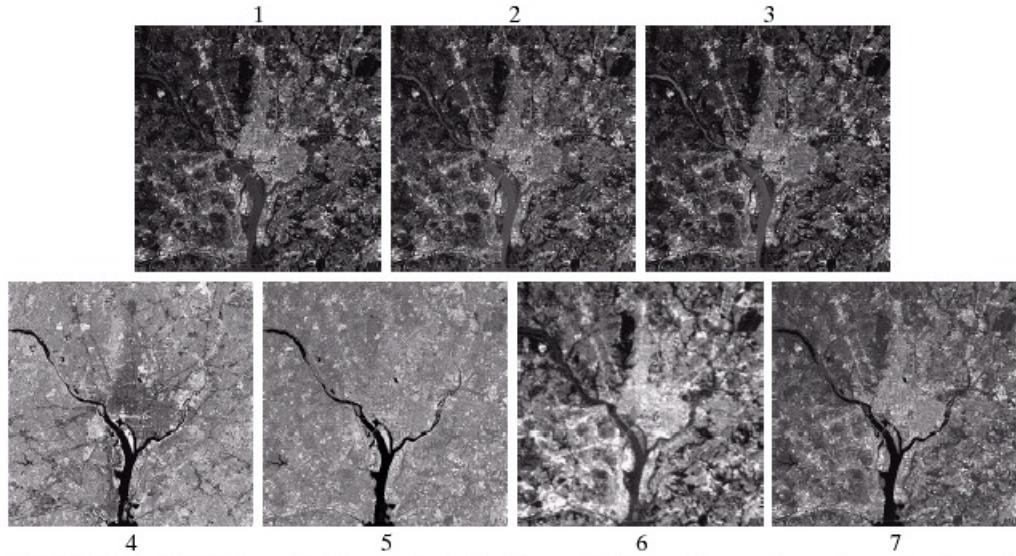
# Ví dụ: Ảnh sử dụng tia cực tím

- ✓ Chụp ảnh bằng tia cực tím được ứng dụng các lĩnh vực bao gồm do thám, hiển vi, y sinh và quan sát vũ trụ
- a. Ảnh chụp của mőu ngô bình thường
- b. Ảnh chụp mőu ngô bị bệnh than (do nấm mốc gây ra)
- c. Ảnh chụp Cygnus loop trong dải tần của tia cực tím



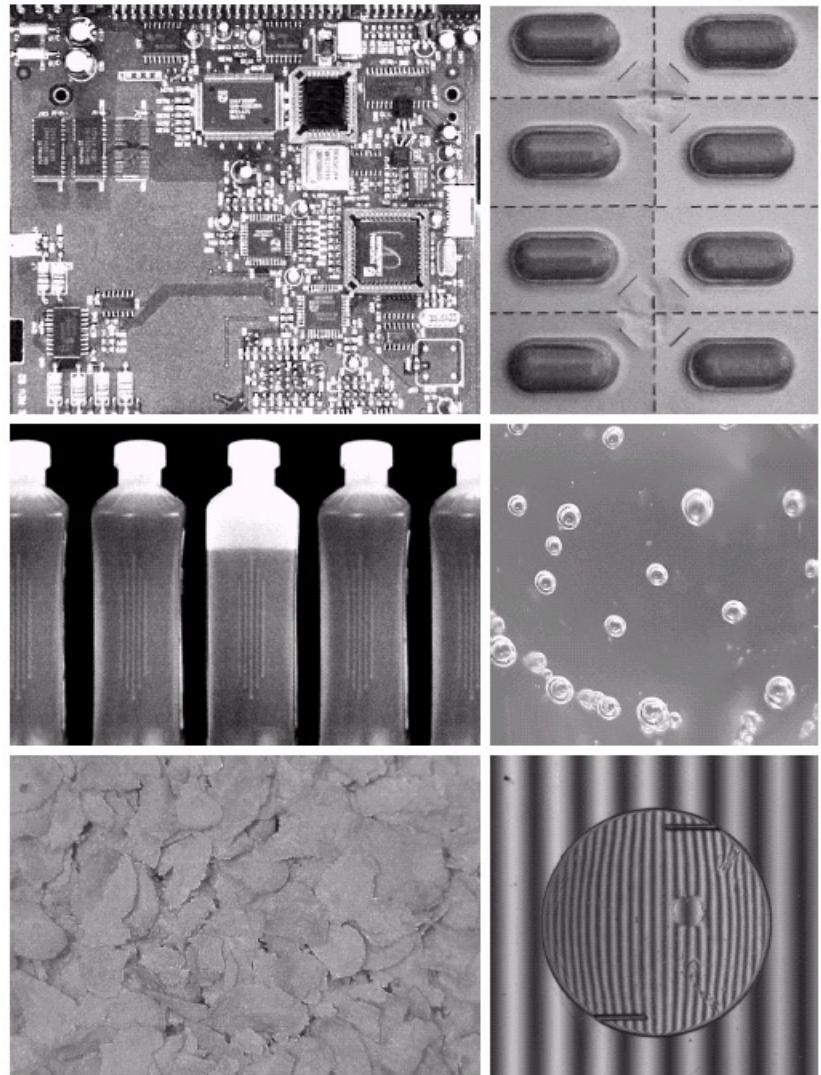
# Ví dụ: Hệ thống thông tin địa lý GIS (Geographic Information Systems)

- ✓ Các kỹ thuật xử lý ảnh số được sử dụng rộng rãi để chỉnh sửa các bức ảnh vệ tinh.
- ✓ Phân loại địa hình
- ✓ Khí tượng học



# Ví dụ: Kiểm tra công nghiệp

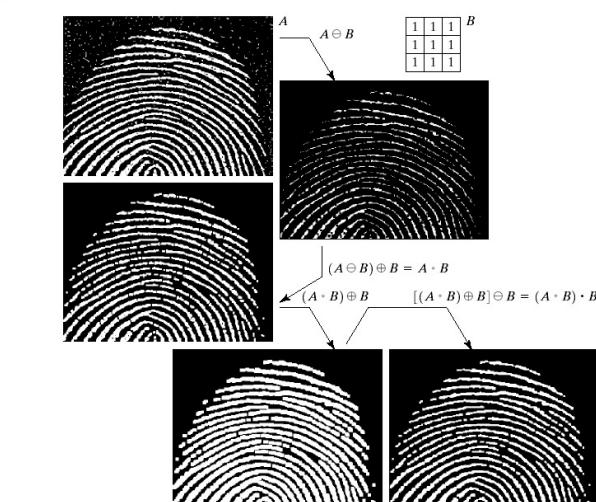
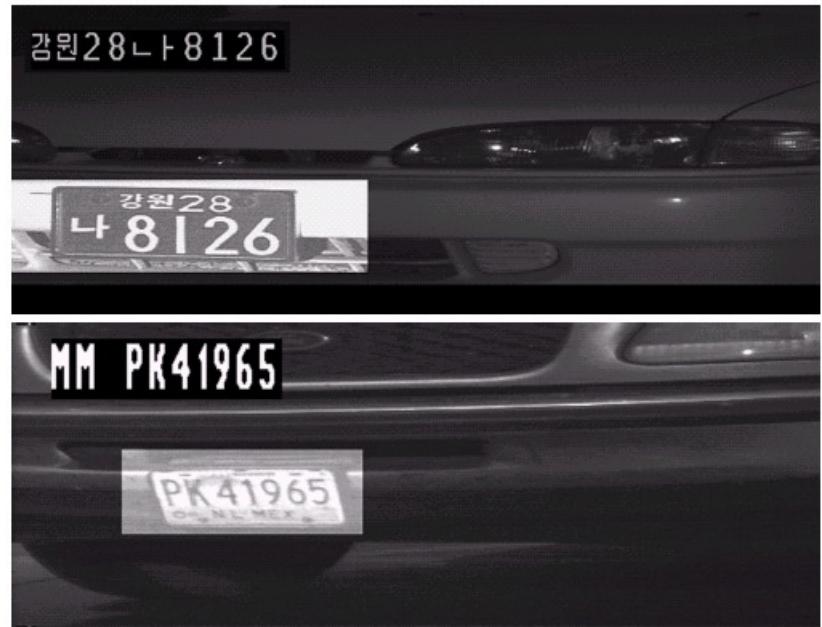
- Quá trình khai thác bằng nhân công rất đắt đỏ, chậm chạp và có độ tin cậy thấp.
- Thay vào đó, người ta sử dụng máy móc để làm.
- Hệ thống quan sát công nghiệp được sử dụng trong tất cả các ngành công nghiệp.



# Ví dụ: Thi hành luật

Các kỹ thuật xử lý ảnh được sử dụng rộng rãi bởi các nhà thực thi pháp luật.

- Nhận dạng biển số đối với các hệ thống thu thuế tự động hoặc bằng đo tốc độ.
- Nhận dạng vân tay.



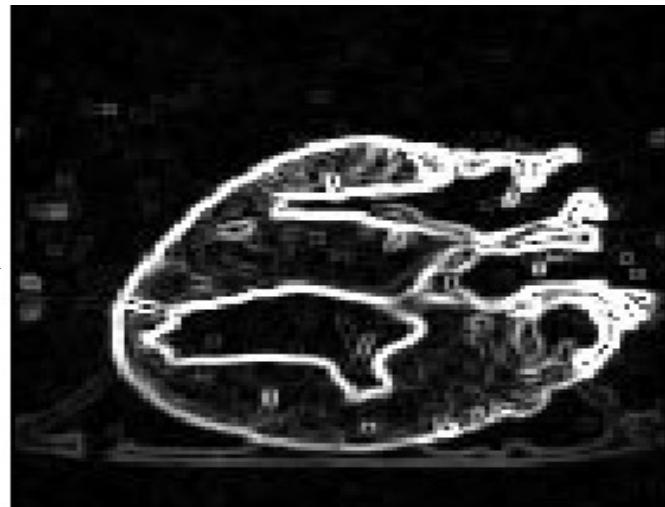
# Ví dụ: Y tế

Lấy một bức ảnh chụp cộng hưởng từ MRI (Magnetic Resonance Imaging) trái tim và tìm biên giữa các loại mô.

- Bức ảnh với các mức xám hiển thị cường độ của mô.
- Sử dụng bộ lọc thích hợp để làm nổi rõ các đường biên.

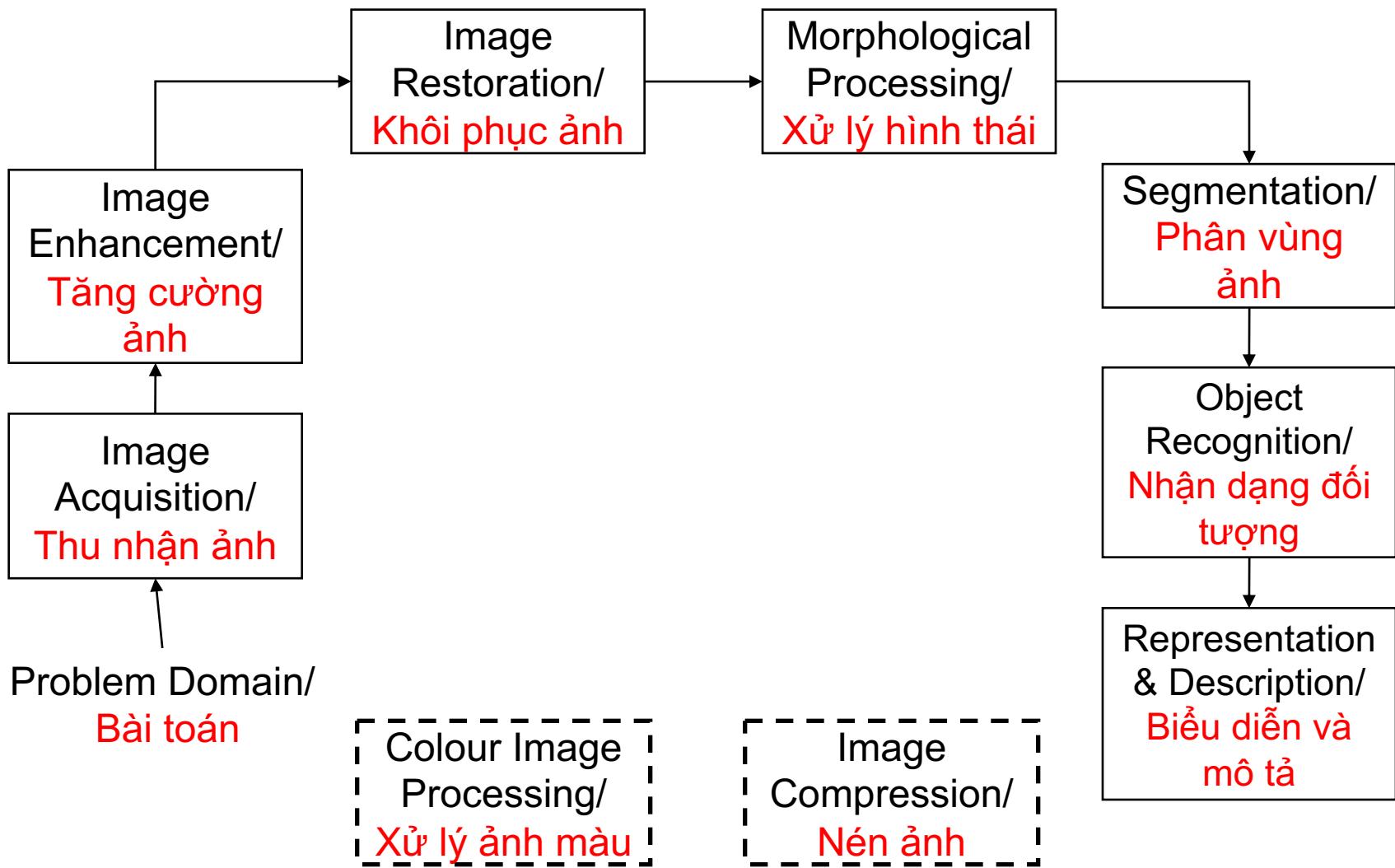


Bức ảnh MRI gốc chụp trái tim

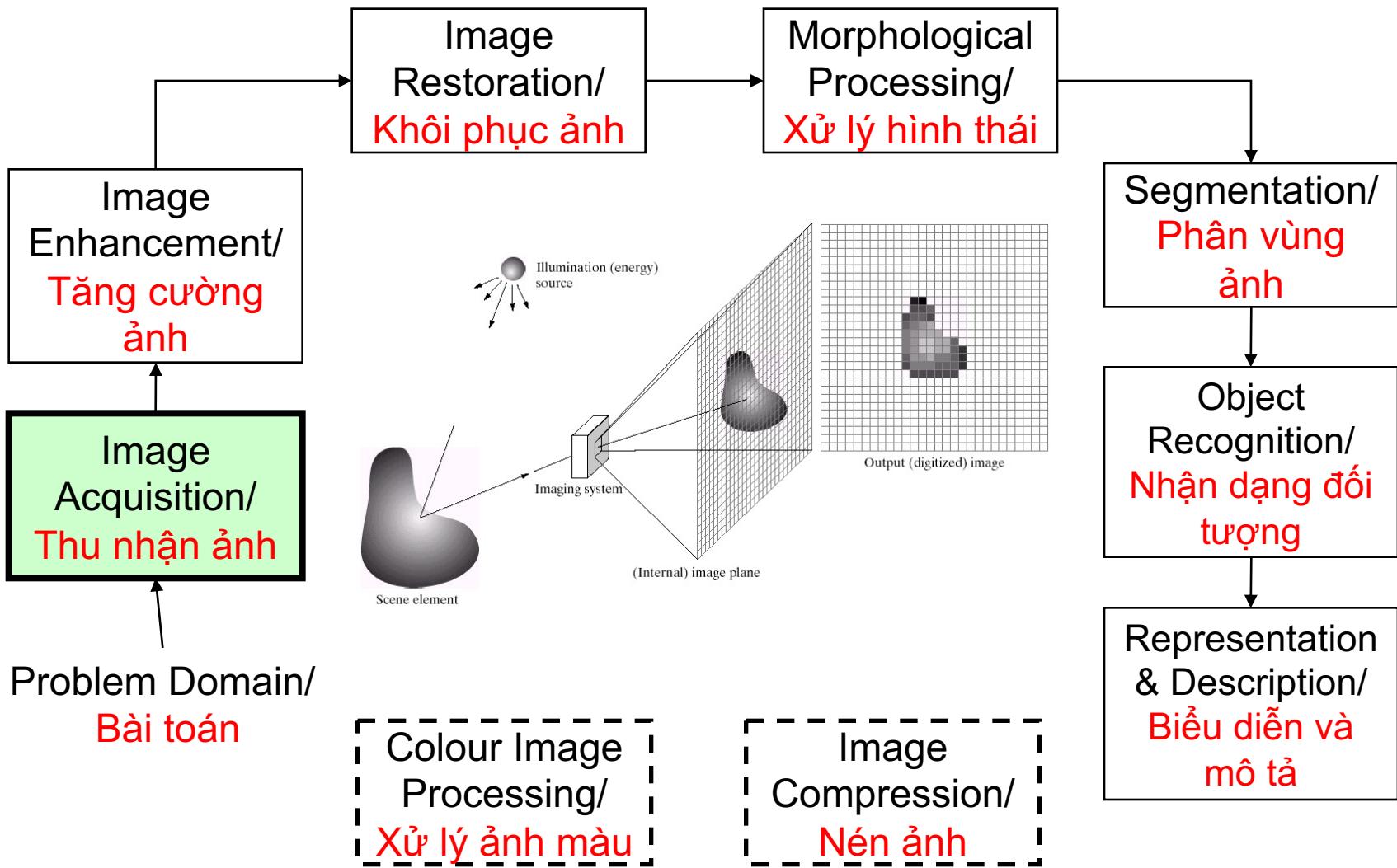


Ảnh phát hiện biên

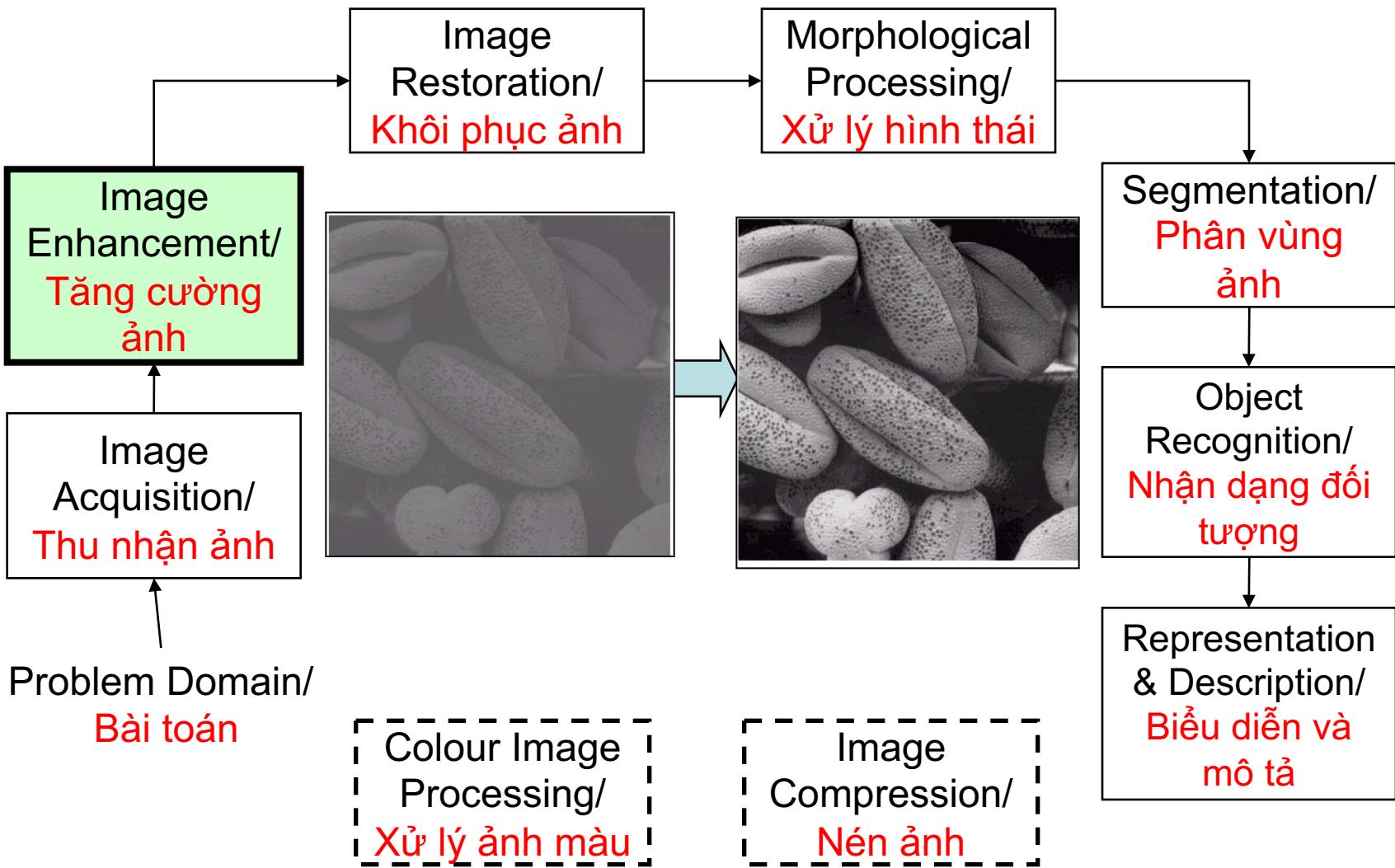
# Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số



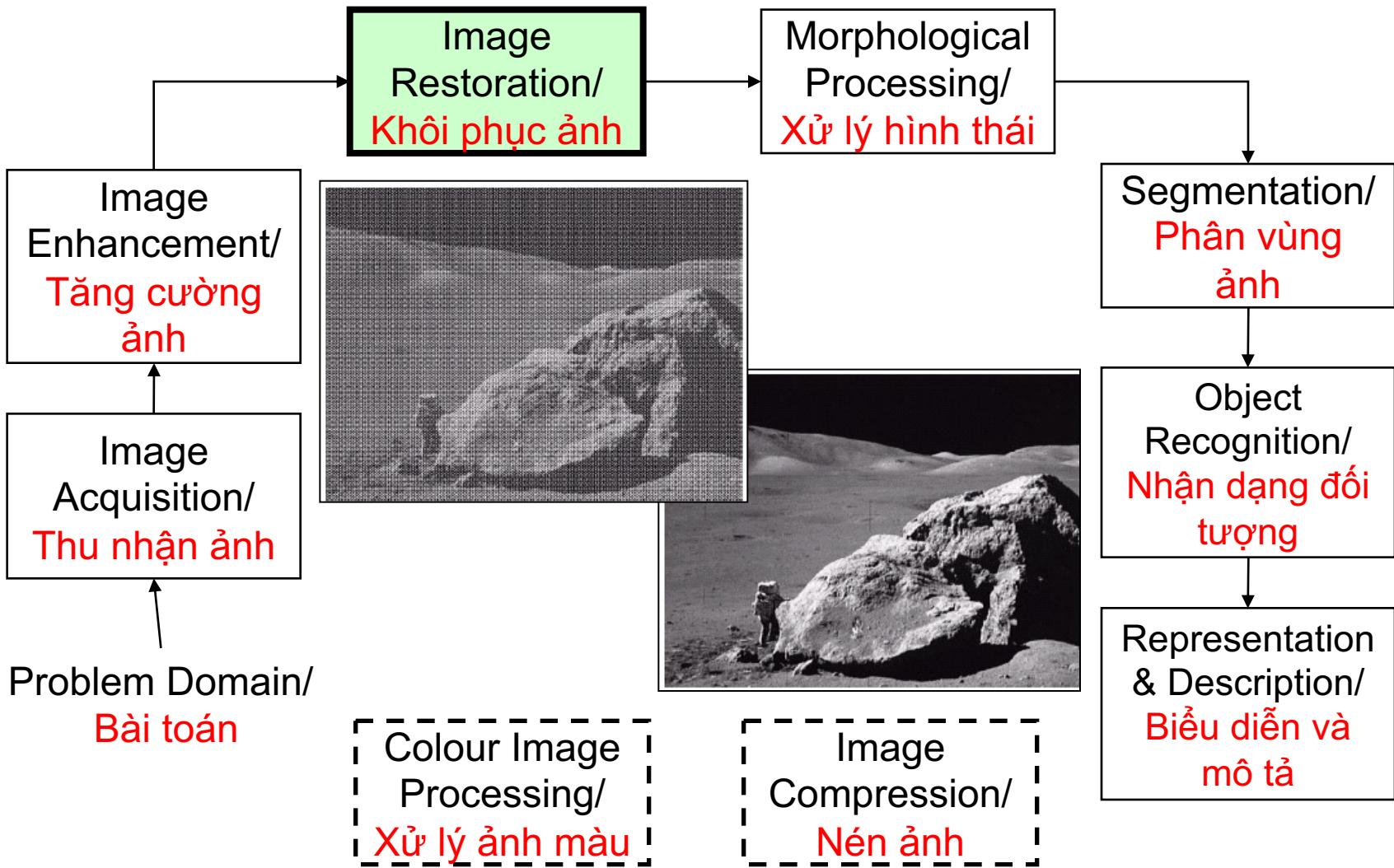
# Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số: Thu nhận ảnh



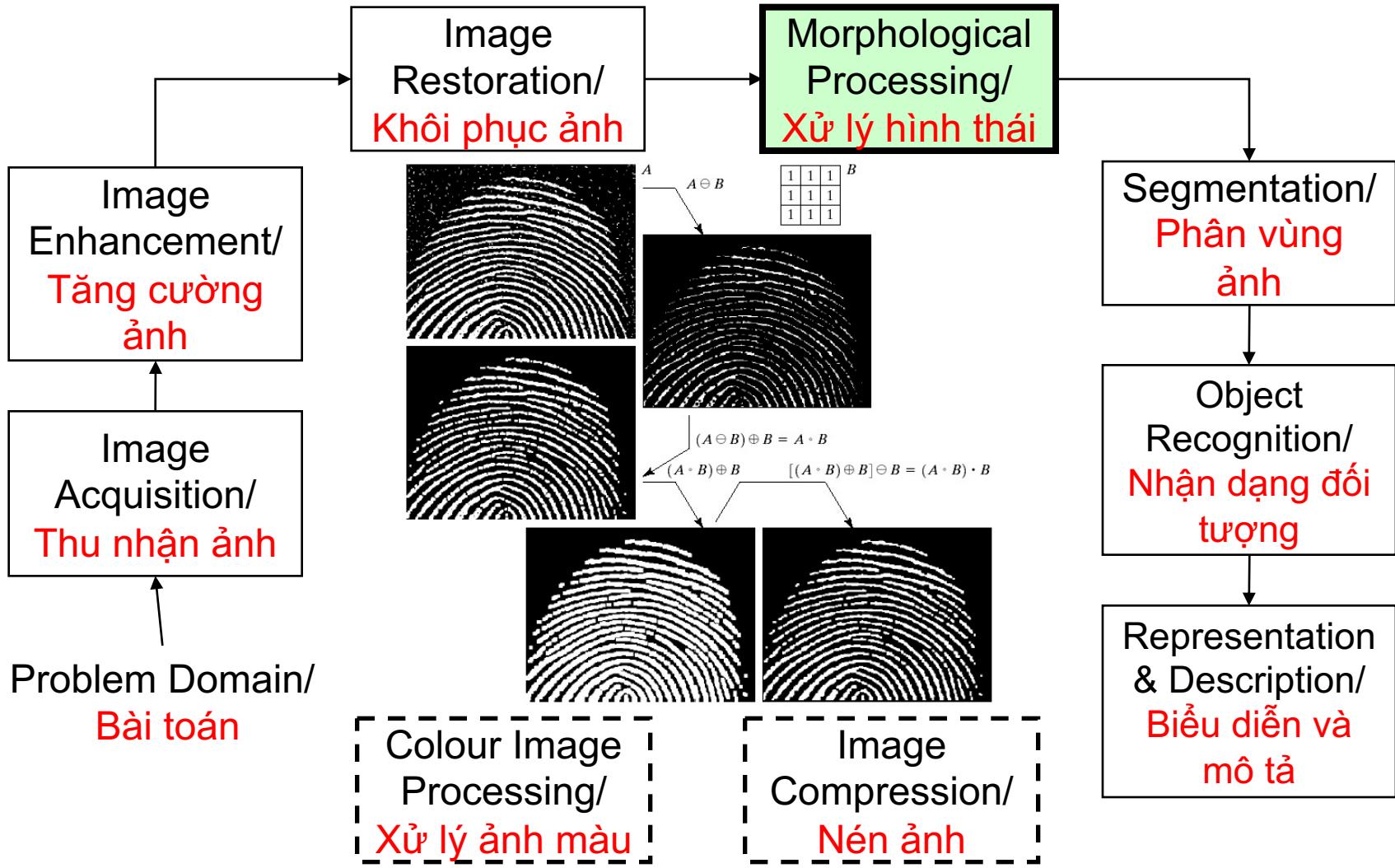
# Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số: Tăng cường ảnh



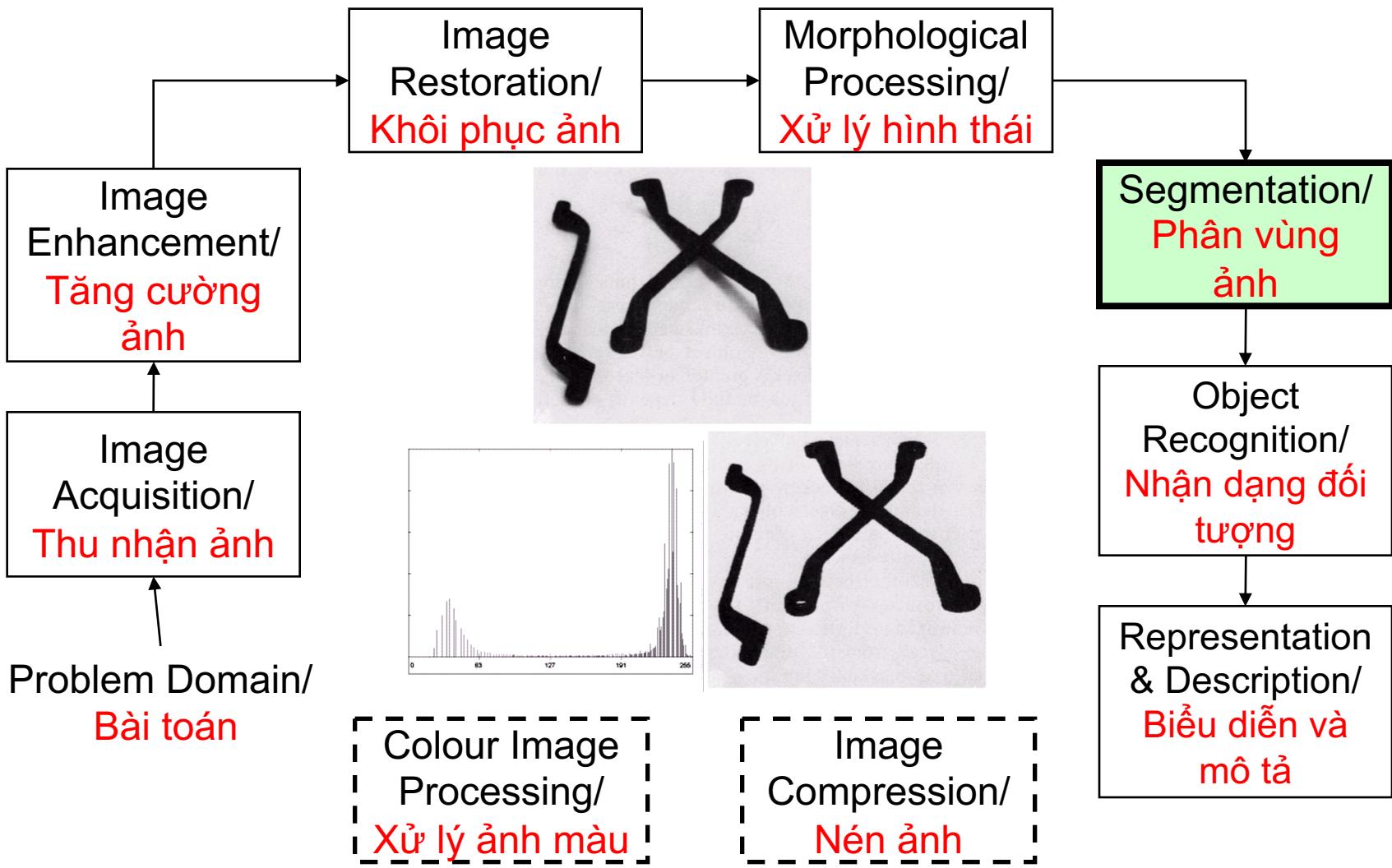
# Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số: Khôi phục ảnh



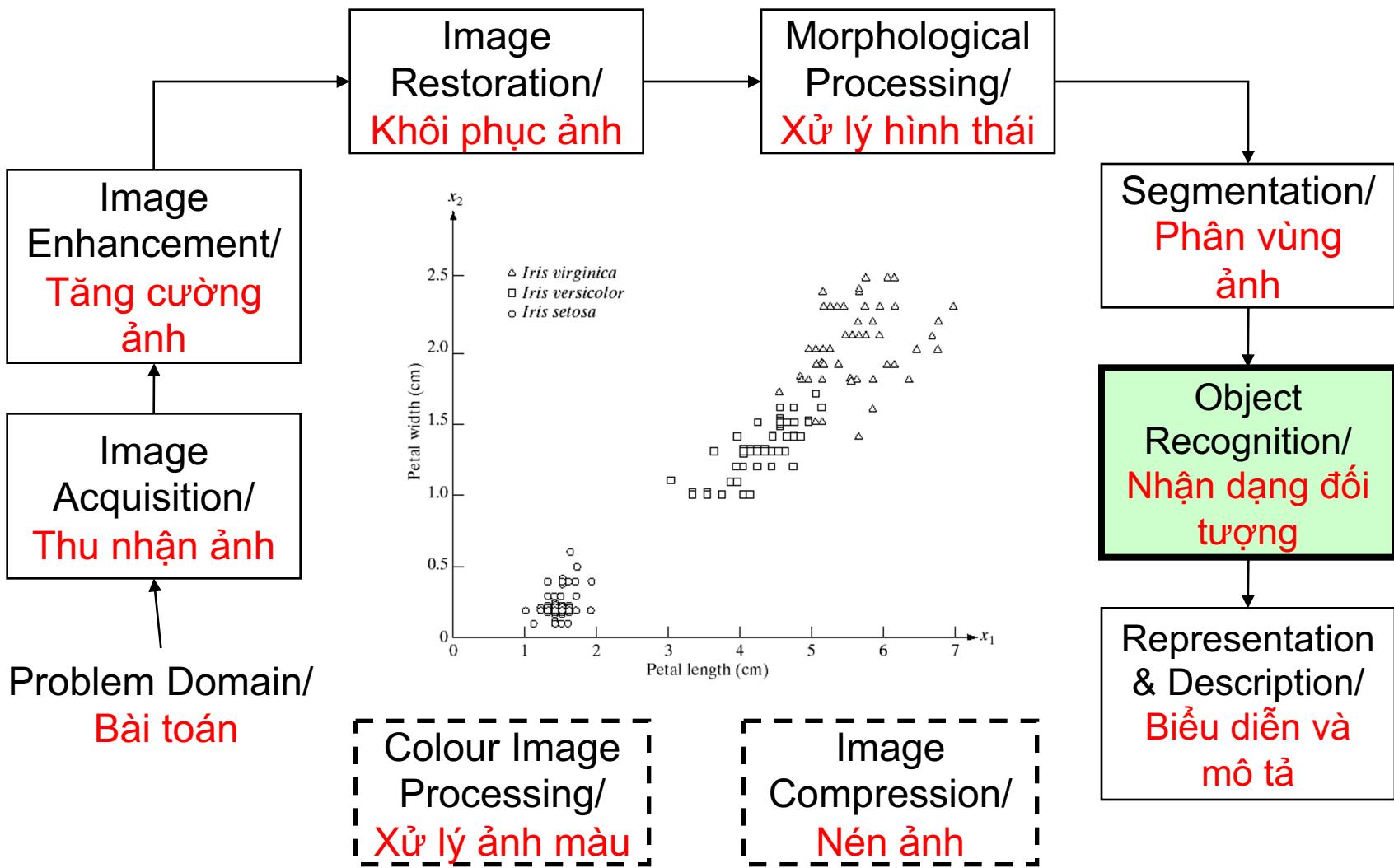
# Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số: Xử lý hình thái



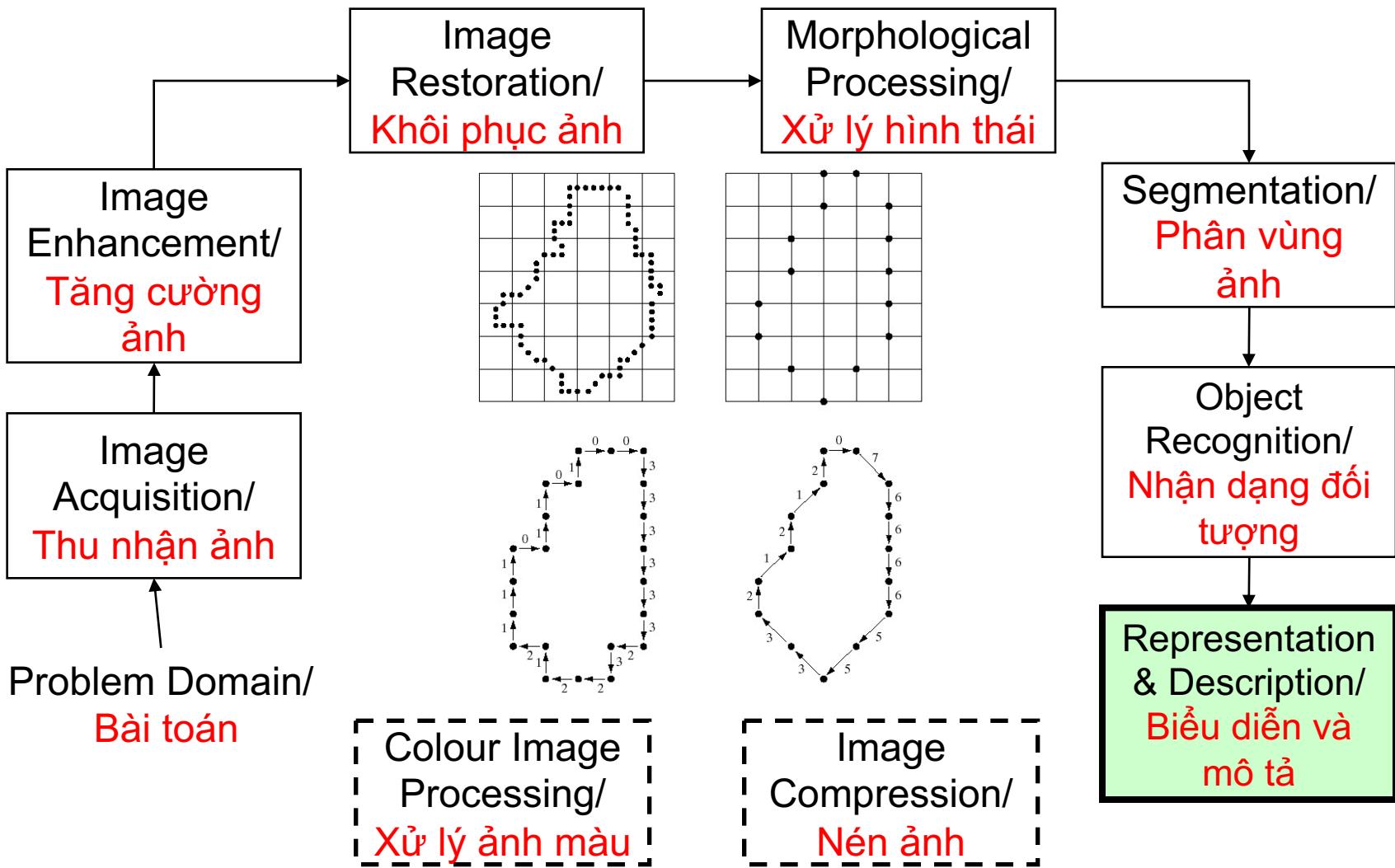
# Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số: Phân vùng ảnh



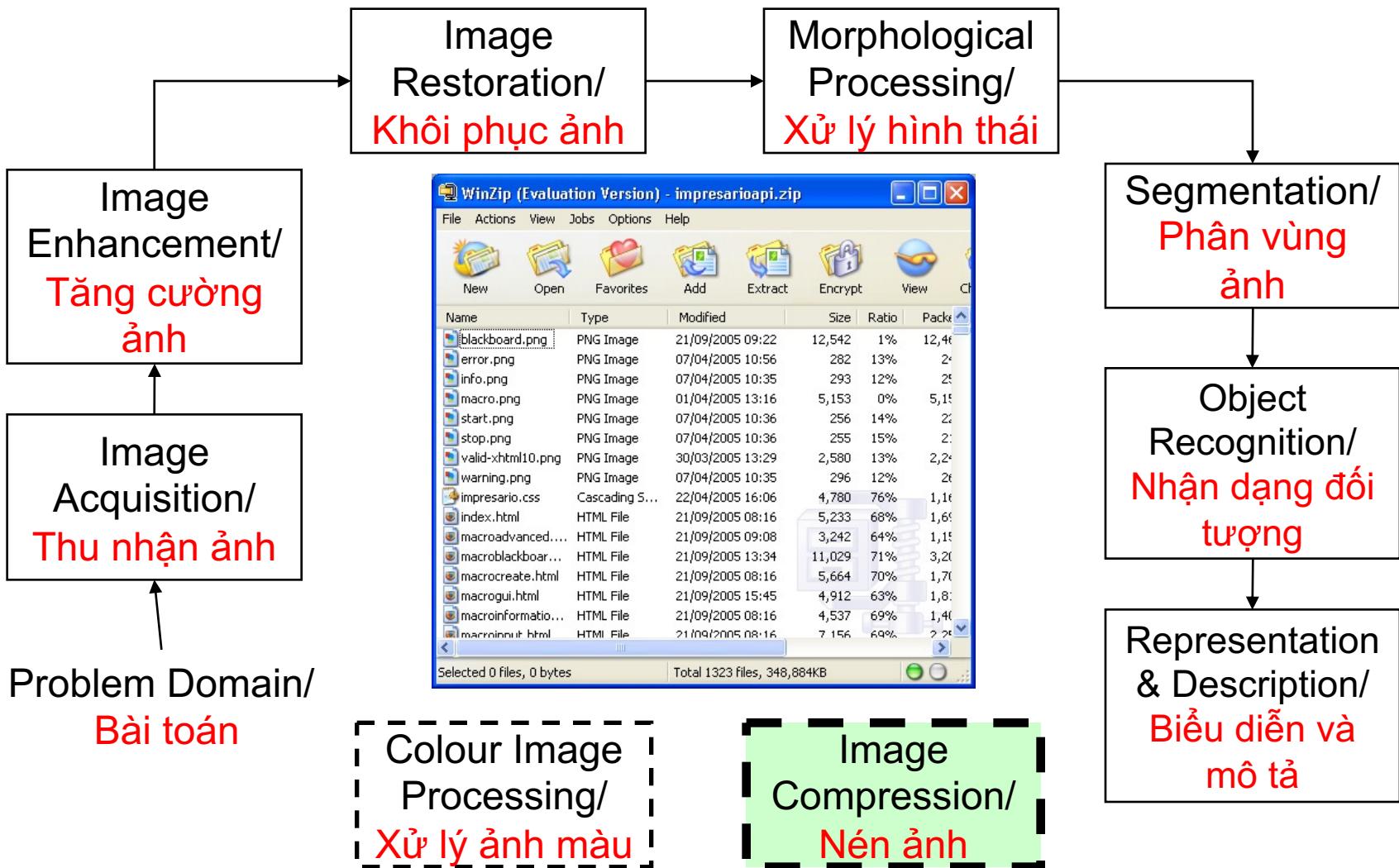
# Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số: Nhận dạng đối tượng



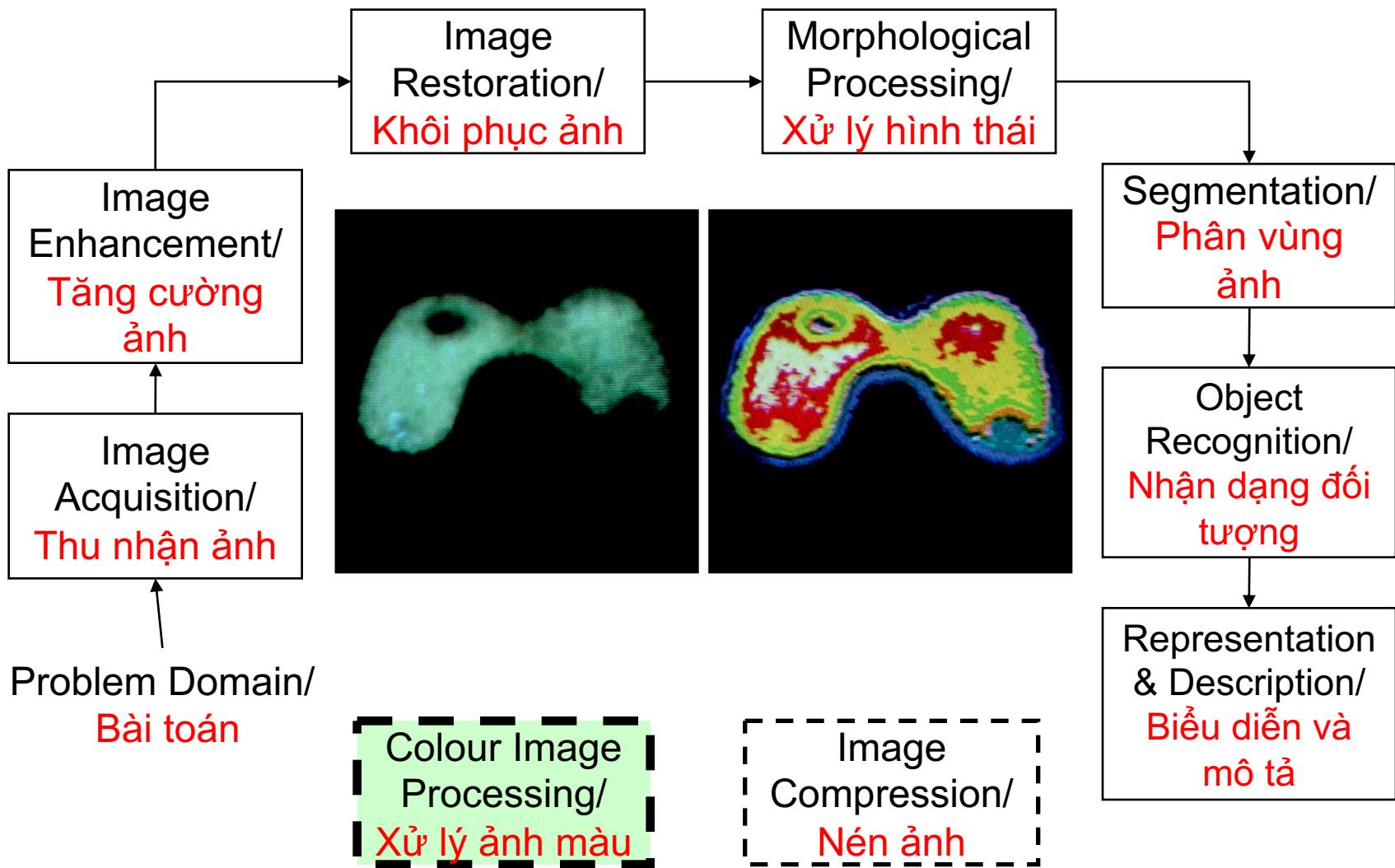
# Các giai đoạn chính trong xử lý lý ảnh số: Biểu diễn và mô tả



# Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số: Nén ảnh



# Các giai đoạn chính trong xử lý lý ảnh số: Xử lý ảnh màu



Trong bài này chúng ta đã tìm hiểu:

- Ảnh số là gì?
- Thế nào là xử lý ảnh số?
- Lịch sử của xử lý ảnh số
- Các ứng dụng tiêu biểu của xử lý ảnh số
- Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh số

Trong phần tiếp theo, chúng ta sẽ tìm hiểu chúng làm việc như thế nào...