

PHÂN TÍCH VÀ XỬ LÝ ẢNH



Phạm Thế Bảo

<http://www.math.hcmuns.edu.vn/~ptbao/imageprocessing/>

Email: ptbao@mathdep.hcmuns.edu.vn

Khoa Toán - Tin học

Trường ĐHKHTN Tp.HCM
2007

Tổng quan

- Đề cương chi tiết

http://www.math.hcmuns.edu.vn/~ptbao/imageprocessing/Digital%20Image%20Processing_decuong_final.pdf

- Phương pháp

<http://www.math.hcmuns.edu.vn/~ptbao/imageprocessing/test.pdf>

- Cài đặt

- Matlab (Image Processing Toolbox):

<http://www.mathworks.com>

- Java (Jsdk 1.6): <http://www.java.com>

- C (FreeImage & FastGraph): <http://freeimage.sourceforge.net>

<http://www.fastgraph.com>

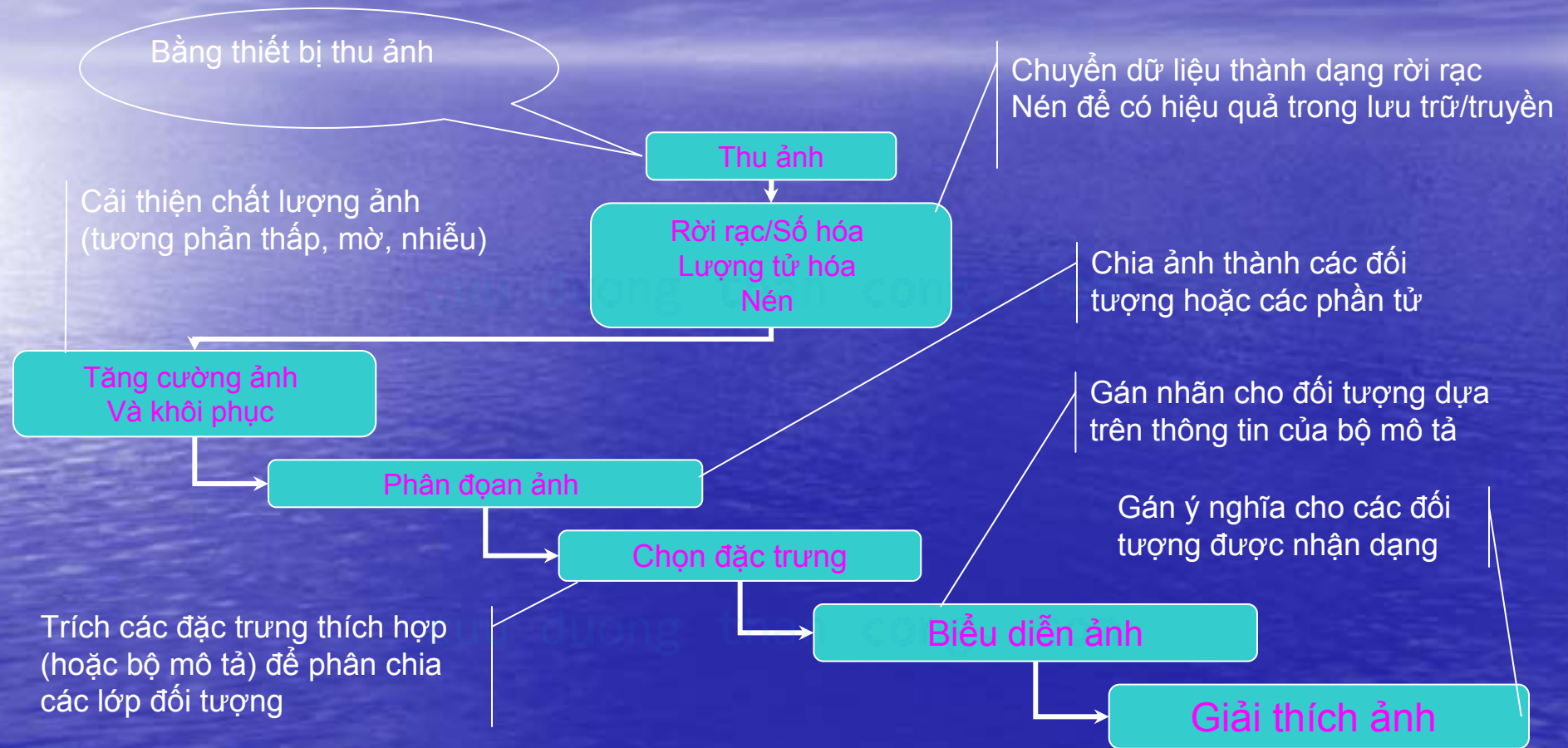
- Ảnh là gì ?
 - Bức vẽ, họa, hình (Picture, Photograph)
 - Dữ liệu có thể thấy (Visual data)
 - Thông thường có số chiều là 2 hay 3
- Ảnh số là gì ?
 - Là một ảnh đã được rời rạc hóa
 - Trong không gian 2 chiều, có ảnh hưởng do cường độ ánh sáng.
 - Được mô tả như ma trận 2 chiều

Xử lý ảnh số là gì ?

- Xử lý ảnh số là một loạt thao tác và phân tích ảnh bằng máy tính.
- Cải thiện chất lượng ảnh cho tốt hơn (rõ ràng hơn).
- Xử lý dữ liệu tự động trên máy.

CuuDuongThanCong.com

Các bước cơ bản trong một hệ thống xử lý ảnh



Các phép biến đổi trong xử lý và phân tích ảnh

- **Mức 0:** Biểu diễn ảnh (thu nhận, lấy mẫu, lượng tử, nén, ...)
- **Mức 1:** Các phép biến đổi ảnh-ảnh (tăng cường, phục hồi, phân đoạn, ...)
- **Mức 2:** Phép biến đổi ảnh \rightarrow tham số (chọn đặc trưng)
- **Mức 3:** Phép biến đổi tham số \rightarrow quyết định (nhận dạng và giải thích)

- **Xử lý ảnh:** Mức 0 và 1
- **Phân tích ảnh:** Mức 1 và 2
- **Computer/Robot Vision:** Mức 2 và 3
- **Computer Graphics/Animation ?**
 - Phần chính là “tạo ảnh” hay “hiệu ứng thị giác” từ một mô tả.
- Phân tích và xử lý ảnh thì tương tác trên ảnh cho sẵn.

Tại sao dùng xử lý ảnh ?

- Tương lai sẽ là xử lý thông tin đa phương tiện
....
- Ảnh (và video) có khắp nơi.
- Có rất nhiều ứng dụng trên các loại ảnh:
 - Thiên văn học, khí tượng học, sinh học, địa chất học, địa lý học, y tế, thi hành luật, công nghiệp, quân sự, khoa học vật liệu, quản lý chất lượng, vật lý, hóa học, ...
 - Các loại ảnh khác nhau: thấy được, X-ray, siêu âm, vệ tinh, hồng ngoại, ...

Giải trí

- Máy thu hình kỹ thuật số
- Tivi kỹ thuật số
- DVD: Nén hình ảnh/video chất lượng cao (MPEG-2: khoảng 5-10 triệu bit/second)
- Điện ảnh kỹ thuật số:
 - Cần công nghệ nén mới
 - Xem xét 2 giờ xem phim: $1920 \times 1080 \times 30 \text{ bits/pixel} \times 24 \text{ frames/second} \sim 1.5 \text{ tỷ bits/giây} ! 1.3 \text{ terra bytes}$

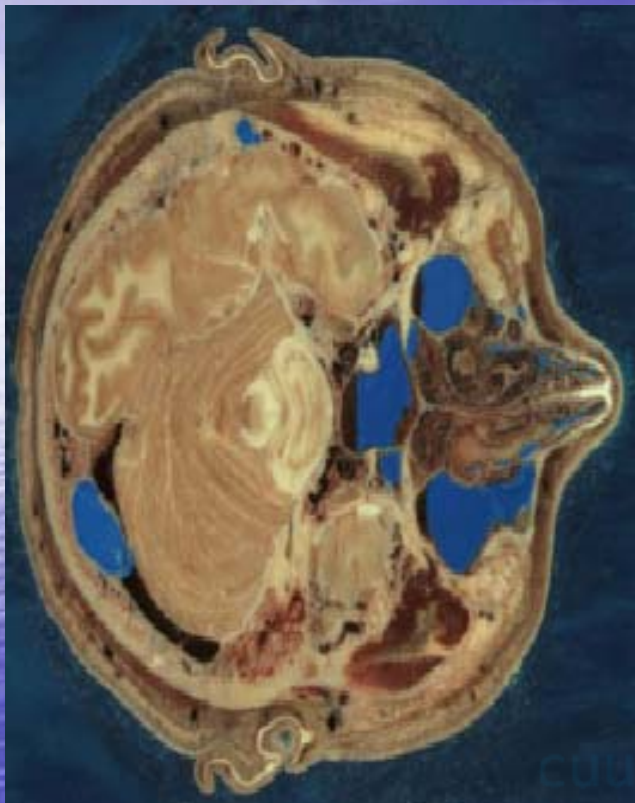
Bảo mật

- Xác định nhân thân
 - Nhận dạng khuôn mặt người
 - Nhận dạng vân tay, cấu trúc bàn tay
 - Nhận dạng vồng mạc
- Bản quyền và chủ thể
 - Bảo vệ quyền tác giả, chủ thể
- Dấu dữ liệu
 - Trao đổi thông tin mật



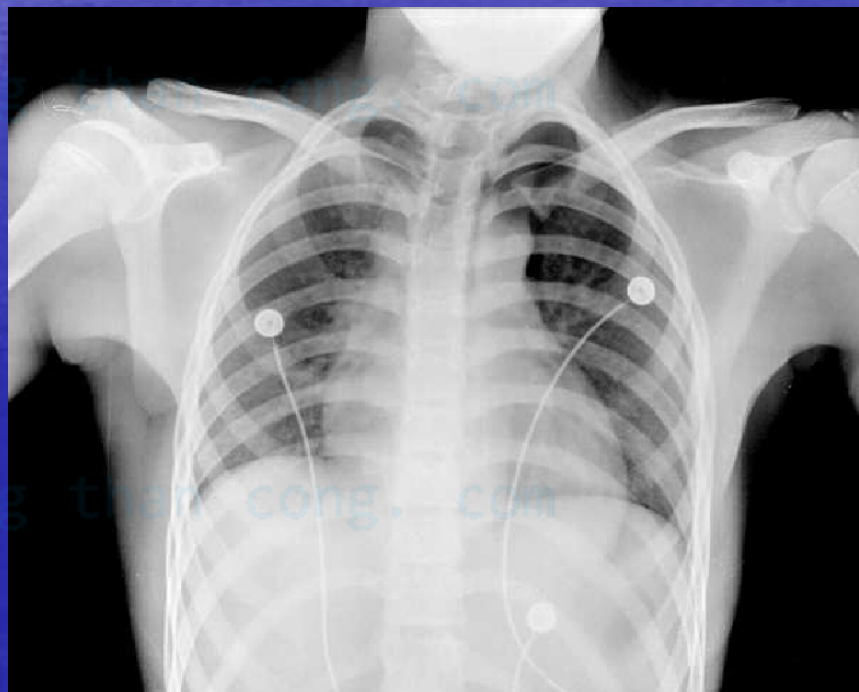
Vài ứng dụng

Ảnh X-ray khi chụp não



[545x700 24-bit màu JPEG, 69069 bytes] Nhiên cứu quan hệ thị giác với não của đàn ông: xem xét tiểu não, vỏ não, các vùng liên quan.

<http://www.nlm.nih.gov/research/visible/photos.html>



Tăng cường độ tương phản

- Đưa một thiết bị vào mạch máu để nghiên.
- Xem xét dựa trên việc tăng cường độ tương phản của mạch máu.



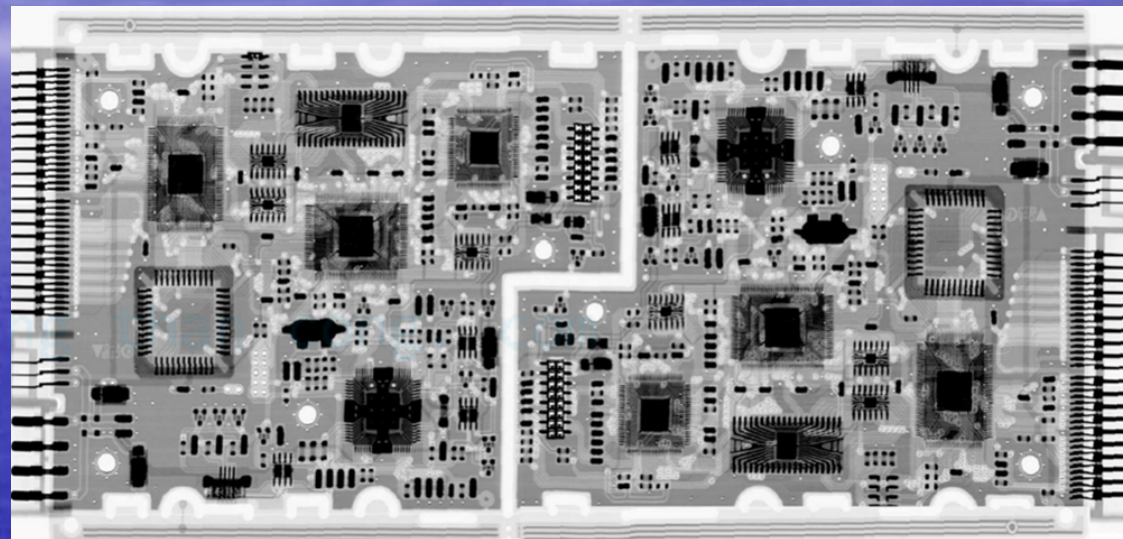
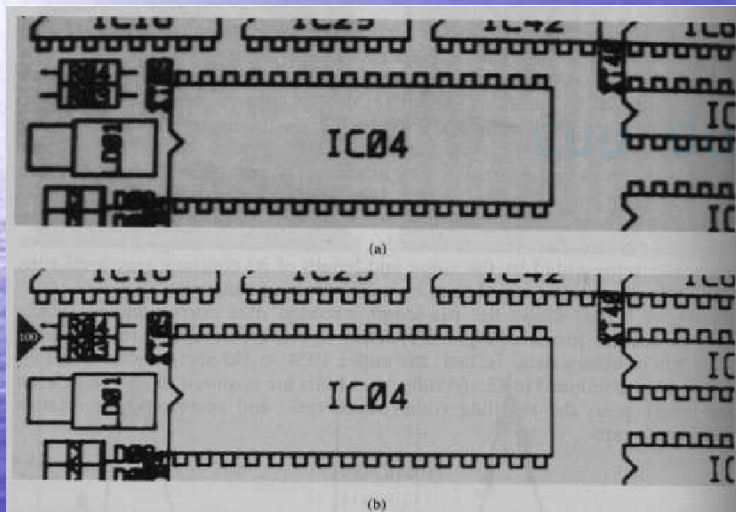
Ảnh siêu âm



Hình nghiêng của bào thai lúc 4 tháng tuổi, khuôn mặt có chiều dài khoảng **1 ½ inches** (4cm).

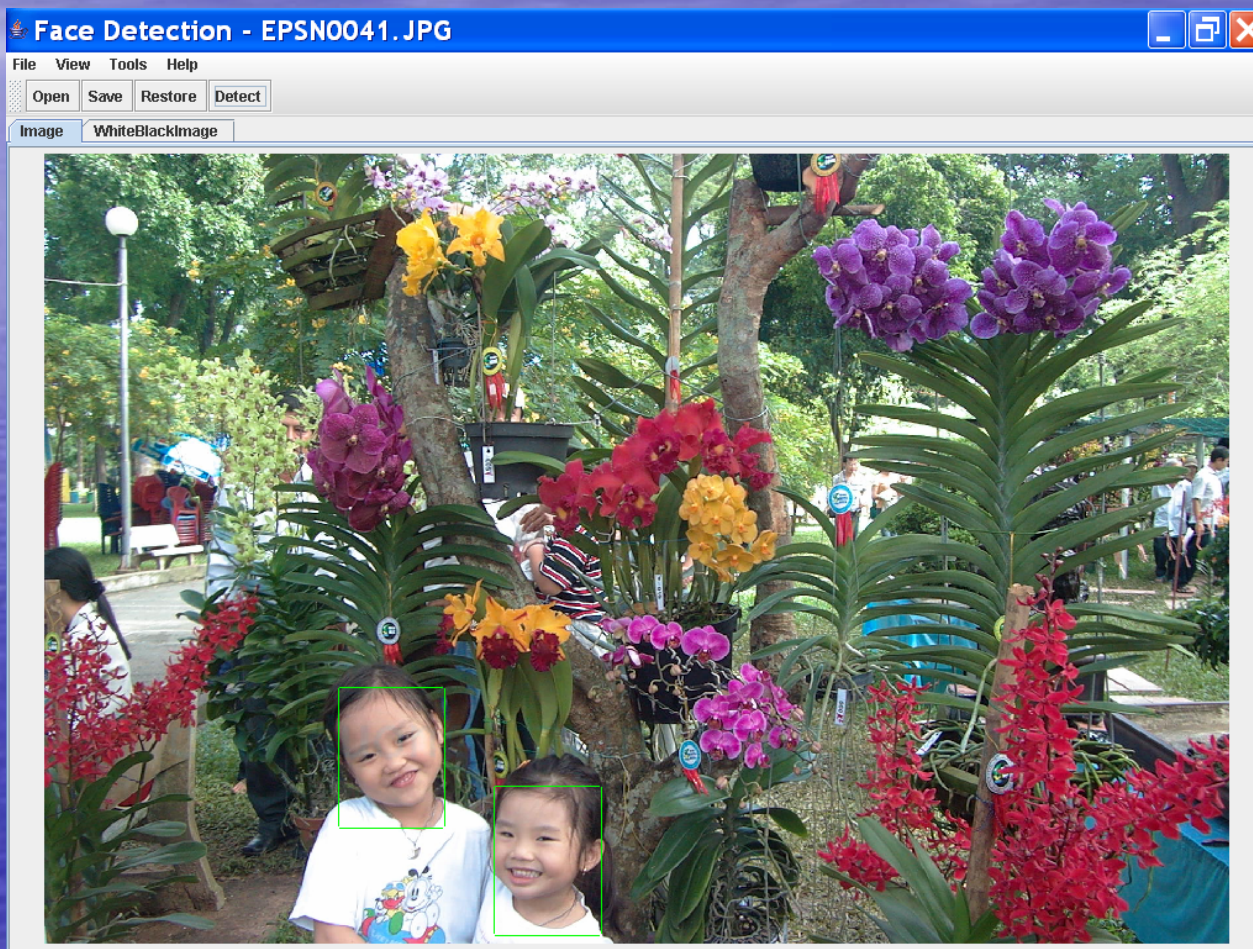
<http://www.parenthood.com>

Chế tạo board mạch



cuu duong than cong . com

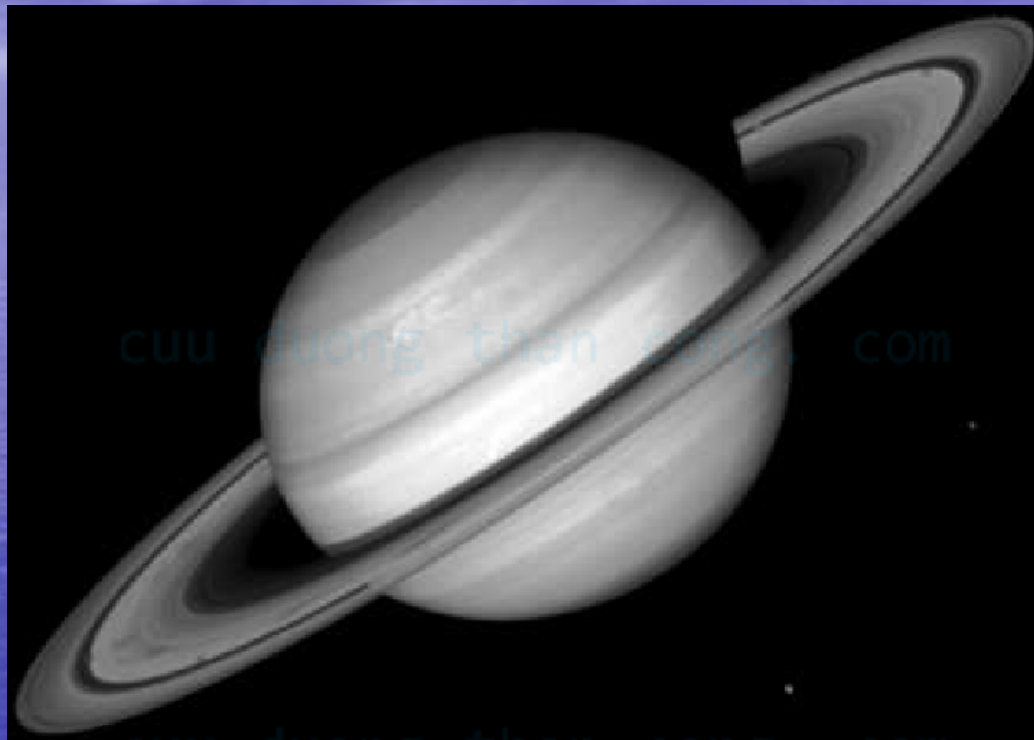
Xác định khuôn mặt người trong ảnh chụp



Khoa Toán - Tin học

Trường ĐHKHTN Tp.HCM
2007

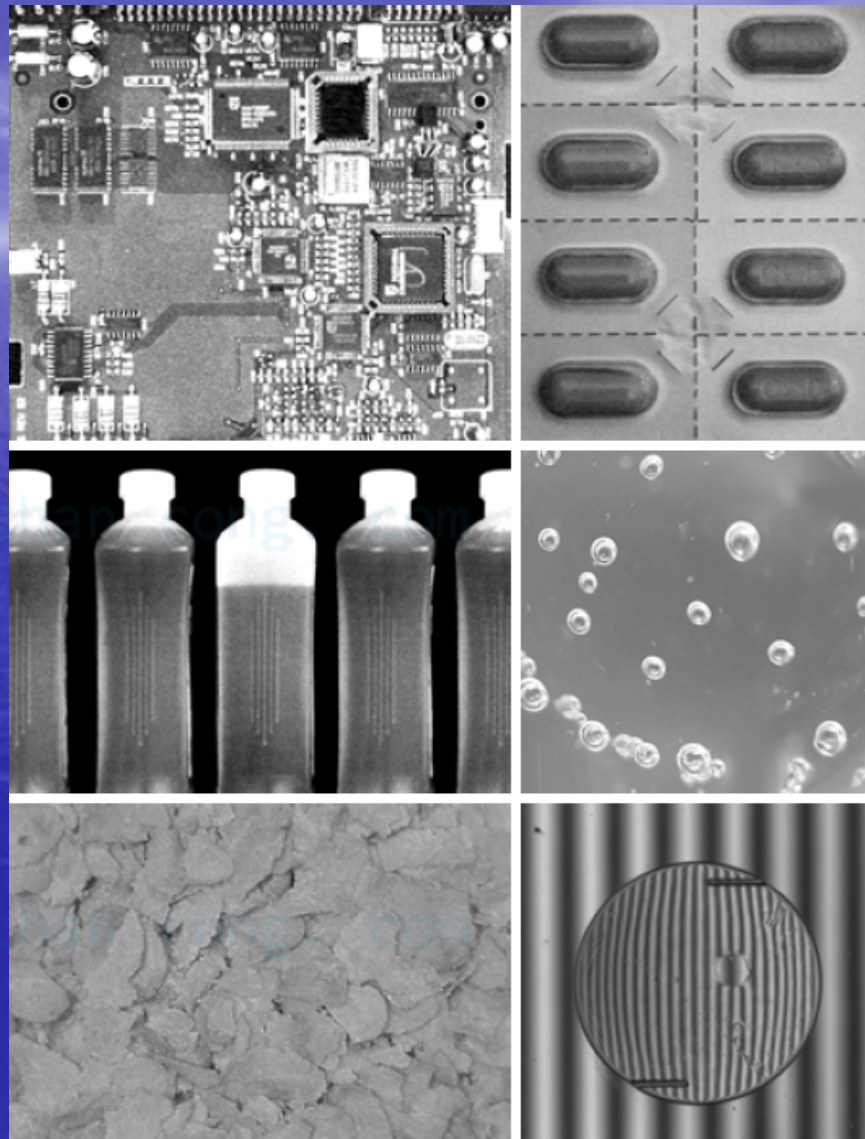
Thiên văn học



Khoa Toán - Tin học

Trường ĐHKHTN Tp.HCM
2007

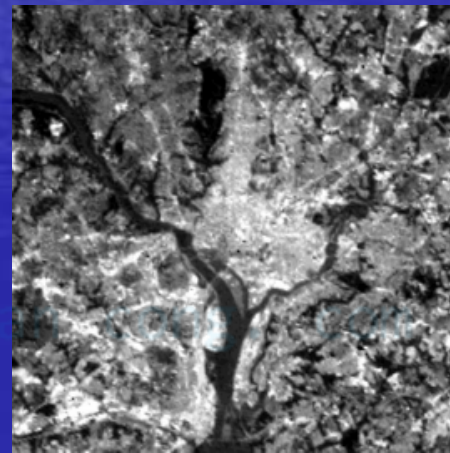
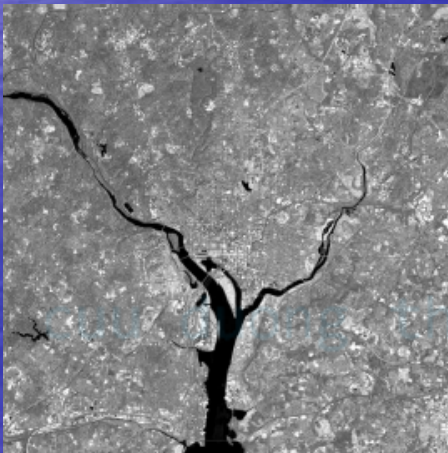
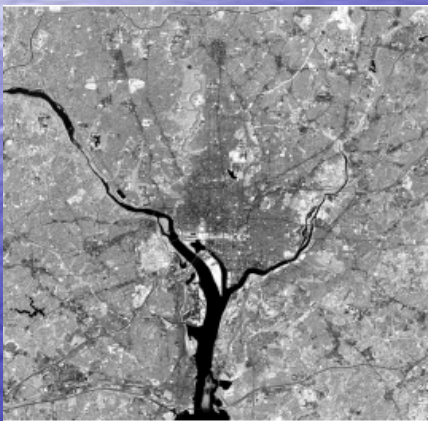
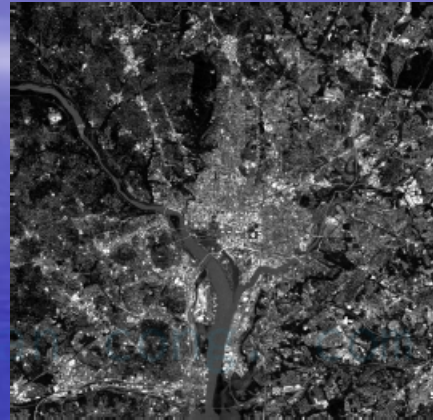
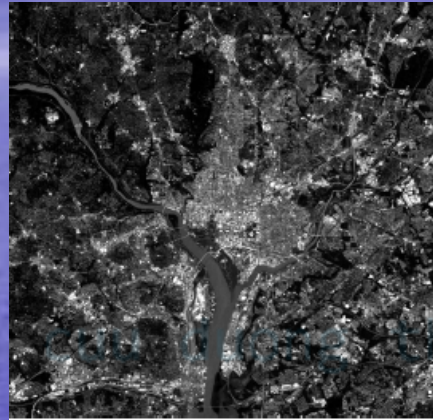
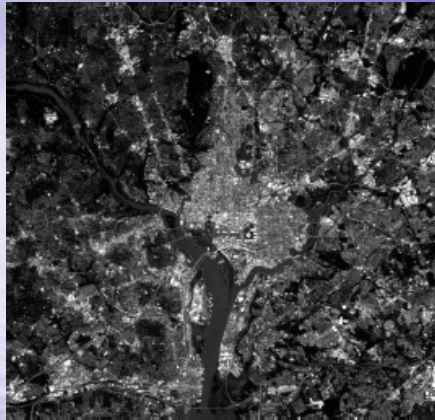
Công nghiệp



Khoa Toán - Tin học

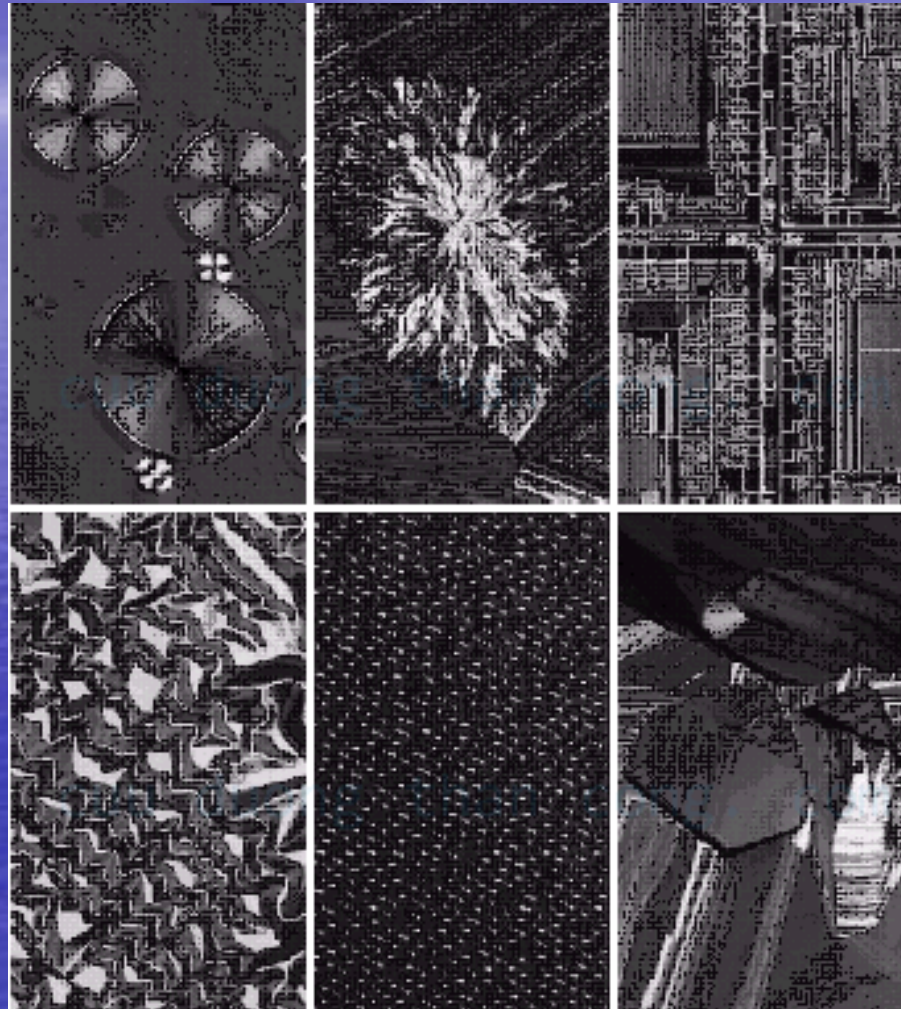
Trường ĐHKHTN Tp.HCM
2007

Cấu trúc địa chất



Ảnh chụp từ vệ
tinh nhân tạo
vùng Washington
D.C.

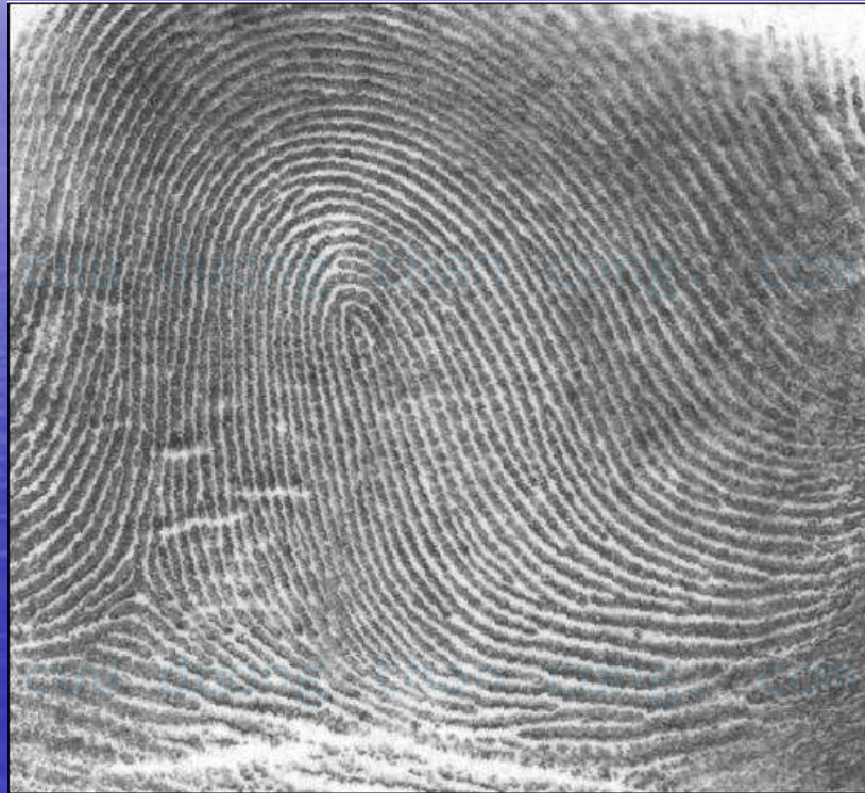
Cấu trúc vật chất



Khoa Toán - Tin học

Trường ĐHKHTN Tp.HCM
2007

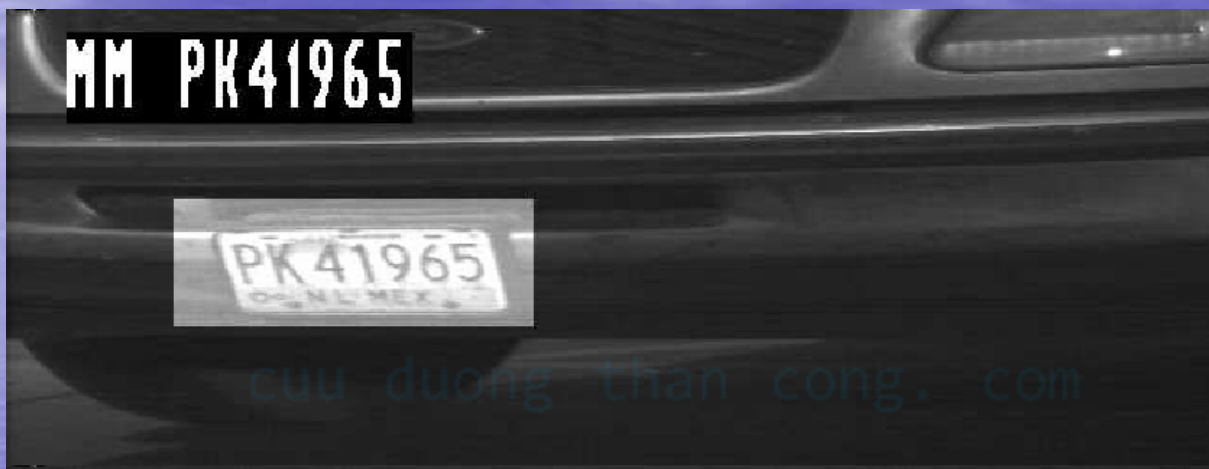
Ảnh vân tay



Khoa Toán - Tin học

Trường ĐHKHTN Tp.HCM
2007

Nhận dạng bảng số xe



Khoa Toán - Tin học

Trường ĐHKHTN Tp.HCM
2007

Dấu văn bản trong ảnh



Droeshout engraving of
William Shakespeare
(192x240)

Steganography is the art and science of communicating in a way which hides the existence of the communication. In contrast to cryptography, where the "enemy" is allowed to detect, intercept and modify messages without being able to violate certain security premises guaranteed by a cryptosystem, the goal of steganography is to hide messages inside other "harmless" messages in a way that does not allow any "enemy" to even detect that there is a second secret message present [Markus Kuhn 1995-07-03].

A text message (1535 bytes)

Kết quả và khôi phục



Embedded image



Compressed image
(lossy JPEG 85%)

Steganography is the art and science of communicating in a way which hides the existence of the communication. In contrast to cryptography, where the "enemy" is allowed to detect, intercept and modify messages without being able to violate certain security premises guaranteed by a cryptosystem, the goal of steganography is to hide messages inside other "harmless" messages in a way that does not allow any "enemy" to even detect that there is a second secret message present [Markus Kuhn 1995-07-03].

Recovered message (loss-less)

Dấu ảnh trong ảnh



Renoir's Le Moulin de la Galette
(432x320)



Airphoto image (216x160)



Embedded



Embedded and JPEG compression (85%)



Recovered signature
image

Dấu video trong video



(a) Host frame
(cm1002.02500, 352x240)



(b) Embedded frame
(2M bps, 30 f/s PSNR 31.5dB)



(c) Recovered frame
(PSNR 35.7dB)



(d) Signature frame
(cm1002.11700, 352x240)



(e) Recovered signature frame
(PSNR 45.0dB)