

7-9 Monday – 309-GD2

# Xử lý ảnh

## INT3404 1

Giảng viên: TS. Nguyễn Thị Ngọc Diệp

Email: [ngocdiep@vnu.edu.vn](mailto:ngocdiep@vnu.edu.vn)Slide & code: [https://github.com/chupibk/INT3404\\_1](https://github.com/chupibk/INT3404_1)

## Lịch trình

Tuần	Nội dung	Yêu cầu đối với sinh viên
1	Giới thiệu môn học Làm quen với OpenCV + Python	Cài đặt môi trường: Python 3, OpenCV 3, Numpy, Jupyter Notebook
2	Phép toán điểm (Point operations) - Contrast adjustment	Làm bài tập 1: điều chỉnh gamma tìm contrast hợp lý
3	Histogram - Histogram equalization - Phân loại ảnh dùng so sánh histogram	Thực hành ở nhà
4	Ghép ảnh	Thực hành ở nhà
5	Phép lọc trong không gian điểm ảnh (linear processing filtering) - làm mịn, làm sắc ảnh - tìm cạnh (edge detection)	Thực hành ở nhà Tìm hiểu thêm các phép lọc
6	Các phép toán hình thái (Erosion, Dilation, Opening, Closing) - tìm biên số	Làm bài tập 2: tìm barcode
7	Chuyển đổi không gian - miền tần số (Fourier) - Hough transform	Thực hành ở nhà
8	Phân vùng (segmentation) - depth estimation - threshold-based - watershed/grabcut	Đăng ký thực hiện bài tập lớn
9	Mô hình màu Chuyển đổi giữa các mô hình màu	Làm bài tập 3: Chuyển đổi mô hình màu và thực hiện phân vùng
10	Mô hình nhiễu - Giảm nhiễu - Khôi phục ảnh - Giảm nhiễu chu kỳ - Ước lượng hàm Degradation - Hàm lọc ngược, hàm lọc Wiener	Thực hành ở nhà
11	Template matching - Tìm ảnh	Làm bài tập 4: puzzle
12	Nén ảnh	Thực hành ở nhà
13	Hướng dẫn thực hiện đồ án môn học	Trình bày đồ án môn học
14	Hướng dẫn thực hiện đồ án môn học	Trình bày đồ án môn học
15	Tổng kết cuối kỳ	Ôn tập

## Ôn lại tuần 1

- Ảnh số = hàm  $f(x, y)$
- Nhiều loại ảnh số: chụp dùng cảm ứng ánh sáng, hoặc các loại sóng, hoặc hàm tùy chỉnh
- Cài đặt thư viện: OpenCV 3, Python, Jupyter Notebook

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

3

## Số hoá ảnh

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

4

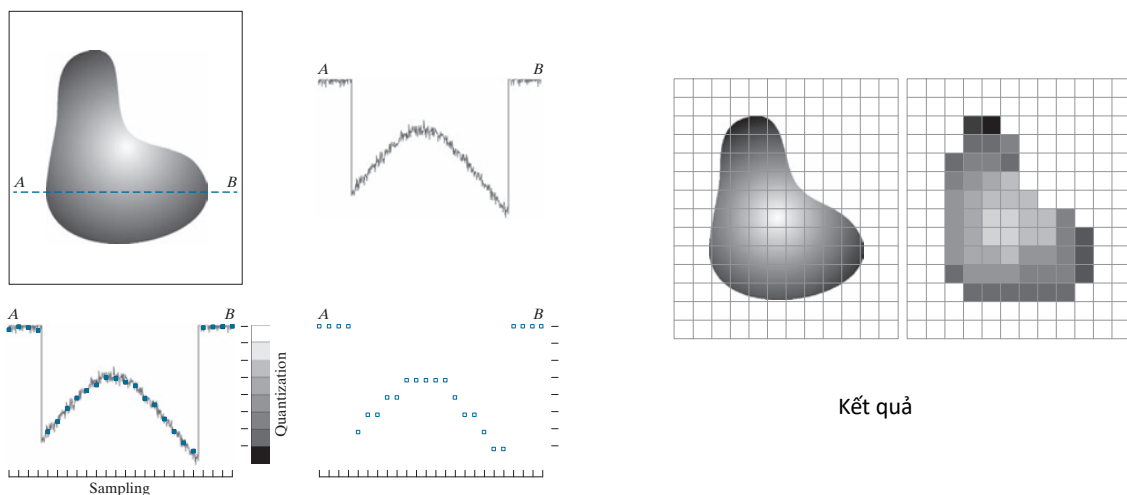
## Số hoá ảnh

- Số hoá ảnh = biến đổi một ảnh (hay một hàm) liên tục trong không gian cũng như theo giá trị thành dạng số rời rạc
- 2 bước:
  - Lấy mẫu (sampling): đo giá trị trên các khoảng không gian
  - Lượng tử hoá (quantization): ánh xạ cường độ (hoặc giá trị) đo được thành một số hữu hạn các mức rời rạc

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

5

## Lấy mẫu và lượng tử hoá



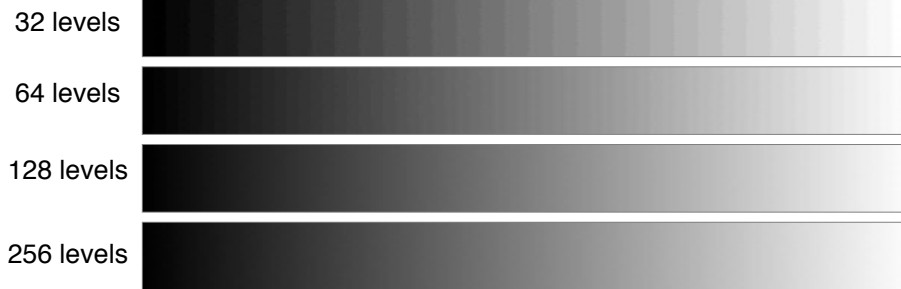
Gonzalez et. al. (fig. 2.16-17)

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

6

## Mức độ lượng tử hoá

Contouring is most visible for a ramp



Ảnh số thường được lượng tử hoá thành 256 mức xám

Image credit: Bernd Girod

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

7

## Các biến đổi trên điểm ảnh

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

8

## Nhận biết mức xám (Tonal level perception)

Dải liên tục



Mã hoá tuyến tính dùng 32 mức (5 bits)

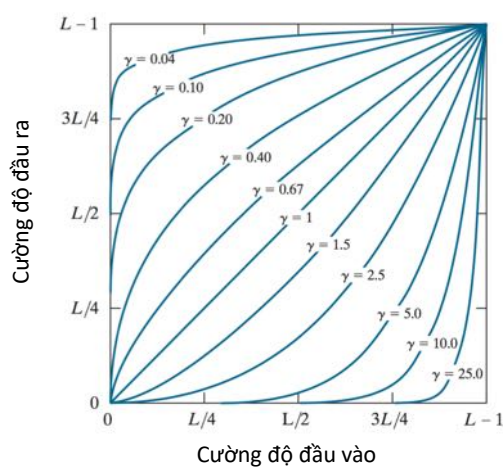


Nhiều mức xám không khác nhau khi nhìn bằng mắt thường

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

9

## Biến đổi Gamma (hay biến đổi luật số mũ)



$$V_{out} = V_{in}^{\gamma}$$

Gonzalez et. al. (fig. 3.6)

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

10

## Luật Weber-Fechner

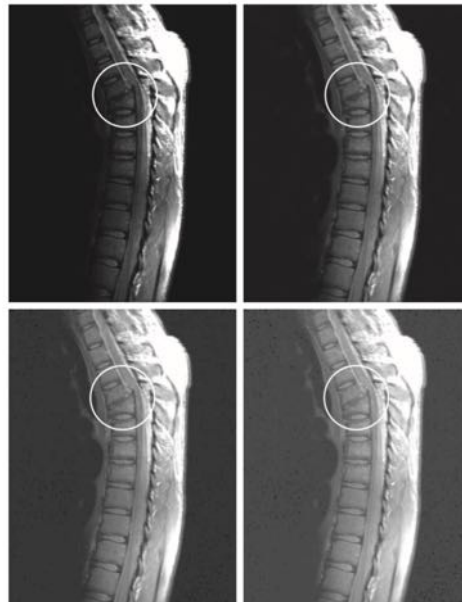
- Định luật tâm sinh lý thực nghiệm
- Đúng trong nhiều ứng dụng thực tế khác
- Định luật: “Cường độ của cảm giác tỉ lệ thuận với logarit của cường độ kích thích”

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

11

## Biến đổi Gamma

gamma = 0.4



gamma = 0.6

gamma = 0.3

Gonzalez et. al. (fig. 3.8)

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

12

## Biến đổi Gamma

gamma = 4.0



gamma = 3.0

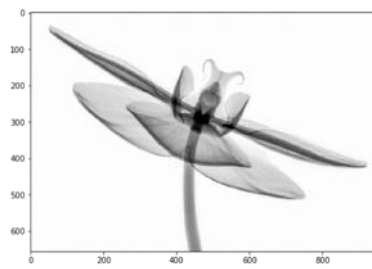
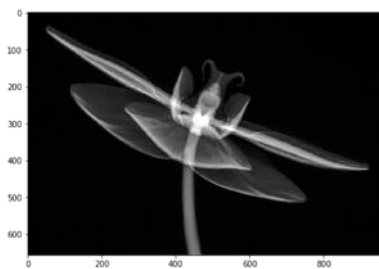
gamma = 5.0

Gonzalez et. al. (fig. 3.9)

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

13

## Image negatives

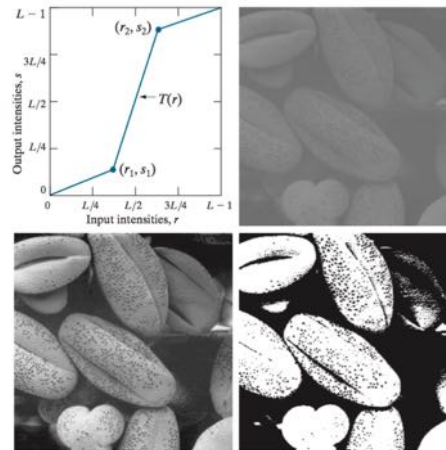


out = L - 1 - in  
Eg. out = 256 - 1 - in

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

14

## Piecewise linear transformation Contrast stretching



Gonzalez et. al. (fig. 3.10)

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

15

## Combining images

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

16



## Image Averaging



Image sources: Wikipedia

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

17

## High-dynamic range imaging



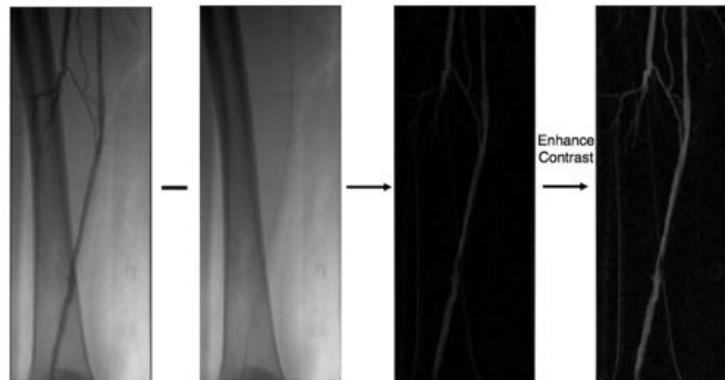
Credit: Bernd Girod, CS232

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

18

## Phép trừ ảnh

Tìm sự khác biệt giữa 2 ảnh gần như tương tự nhau

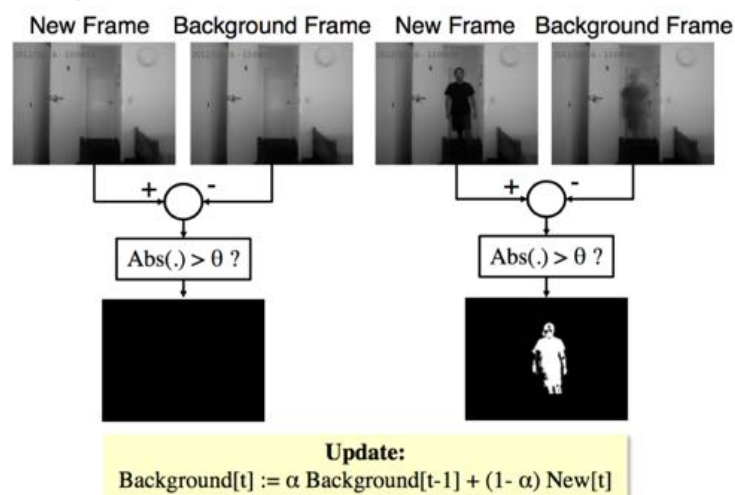


Credit: Bernd Girod, CS232

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

19

## Video background subtraction



Credit: Bernd Girod, CS232

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

20

# Homework

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

21

# Homework

- Tìm 1 ảnh bất kì
- Thực hiện biến đổi gamma để điều chỉnh độ sáng của ảnh cho phù hợp
- Link để nộp: <https://forms.gle/ALrnAWc3c6h3dMqU9>

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

22

INT3404 1 -- Homework 1 submission

Deadline: 15/9/2019 23:59 (Hanoi Time)

\* Required

Email address \*

Your email

Student ID \*

Your answer

Submit your input and output images \*

ADD FILE

gamma value used \*

Your answer

Comments on why choosing that gamma value \*

Your answer

☐ Send me a copy of my responses.

SUBMIT

Never submit passwords through Google Forms.

Xử lý ảnh - INT3404 1 - DiepNg - 2019 UET.VNU

23