

7-9 Monday – 209-GD3

Xử lý ảnh INT3404 1

Giảng viên: TS. Nguyễn Thị Ngọc Diệp

Email: ngocdiep@vnu.edu.vn

1

Tuần 1

Giới thiệu môn học

2

Những câu hỏi lớn

(1) Xử lý ảnh là gì?

(3) Lịch sử và tương lai
của Xử lý ảnh

(2) Học xử lý ảnh để làm gì?

(4) Vị trí của Xử lý ảnh
trong khoa học máy tính

3

3

Q1: Xử lý ảnh là gì?

- Xử lý ảnh bao gồm các kỹ **thuật thu nhận, biểu diễn, lưu trữ và thao tác** trên ảnh nhằm cho ra kết quả mong muốn.
- Ví dụ?

4

4

Thu nhận ảnh?

- Ngoài camera thì có những cách nào?

5

5

Biểu diễn ảnh?

- Ảnh đơn sắc
- Ảnh đa sắc
- Thêm thông tin thời gian
- Kích thước
- Độ phân giải

6

6

Lưu trữ ảnh?

- Ma trận
- File
- Cách lưu
- Nén

7

7

Thao tác trên ảnh?

- Sửa ảnh
- Tìm thông tin/đối tượng
- Phân loại
-

8

8

Q1: Xử lý ảnh là gì?

- Ba mức trong quá trình xử lý và phân tích ảnh số:

- **Mức thấp:**

- Đầu vào:: ảnh hai chiều → Đầu ra:: ảnh hai chiều
 - Mục đích: Thay đổi các giá trị điểm ảnh

- **Mức trung:**

- ảnh hai chiều → các thông tin đặc trưng, phân vùng đối tượng (ROI)
 - Mục đích: trích rút và chuẩn hoá thông tin trong ảnh tùy ứng dụng cụ thể

- **Mức cao:**

- Ảnh hai chiều → đánh giá mô tả tùy vào ứng dụng
 - Mục đích: nhận thức các đối tượng, các đặc trưng, mô tả lại tri thức trong ảnh

9

9

Q2: Học xử lý ảnh để làm gì?

Mục tiêu của môn học:

- Hiểu vai trò và khả năng áp dụng của **các kỹ thuật xử lý ảnh**
 - **Mức thấp và mức trung**
- Phân tích yêu cầu của **các bài toán thực tiễn có thể giải quyết** bằng công cụ hoặc kỹ thuật xử lý ảnh
- Công cụ lập trình: **OpenCV + Python**

10

10

★ Cài đặt môi trường

```
installation instruction.txt - Edited -  
- Install annaconda  
- Create new env using python 3  
- Install opencv  
- Install jupyter notebook
```

11

11

Q3: Lịch sử và tương lai

- 1920: ứng dụng đầu tiên của DIP trong ngành báo chí
 - Truyền ảnh từ London đến New York
 - Mã hoá ảnh để truyền qua cable và được xây dựng lại ở đầu bên kia



Image credit: Internet

12

12

Lịch sử

- Những năm 1920s: cải tiến hệ thống Bartlane cho chất lượng cao hơn
 - Các kĩ thuật xây dựng lại ảnh
 - Tăng số tone dùng cho ảnh (5 -> 15)

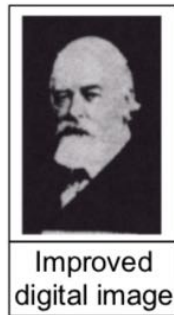


Image credit: Internet

13

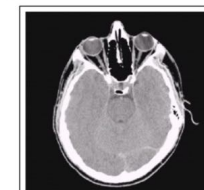
13

Lịch sử

- 1960s:
 - Các cải tiến trong kỹ thuật máy tính và cuộc đua không gian (space race) làm DIP bùng nổ
 - 1964: Dùng máy tính để cải tiến chất lượng ảnh mặt trăng thu từ máy dò *Ranger 7*
- 1970s:
 - DIP được dùng cho ứng dụng y tế
 - 1979: Sir Godfrey N. Hounsfield & Prof. Allan M. Cormack nhận giải thưởng Nobel lĩnh vực y tế cho phát minh chụp cắt lớp vi tính (Tomography)



A picture of the moon taken by the Ranger 7 probe minutes before landing



Typical head slice CAT image

14

14

Lịch sử

- 1980s - nay: Các kĩ thuật xử lý ảnh được phát triển và sử dụng trong hầu hết các lĩnh vực của cuộc sống
 - Chỉnh sửa, khôi phục ảnh
 - Hiệu ứng mỹ thuật
 - Y tế
 - Công nghiệp
 - Luật
 - Tương tác người máy
 - v.v...

15

15

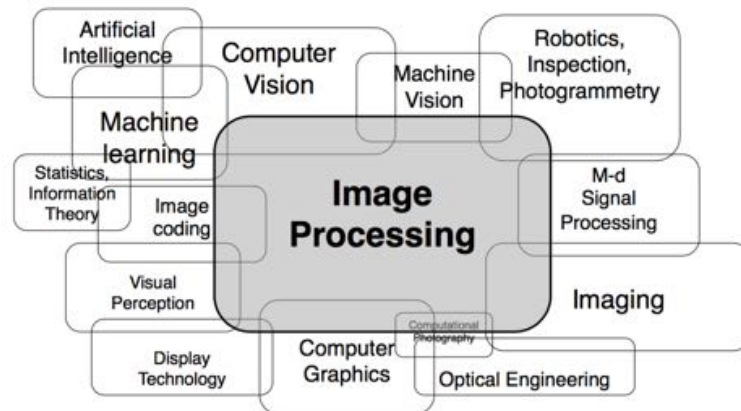
Tương lai

- Sẽ còn thấy DIP được phát triển mạnh mẽ hơn
- Được hỗ trợ bởi các kĩ thuật mạng học sâu
 - Sẽ không còn thấy rõ ranh giới giữa xử lý ảnh và thị giác máy

16

16

Q4: Vị trí của Xử lý ảnh trong KHMT



Bernd Girod, EE368/CS232

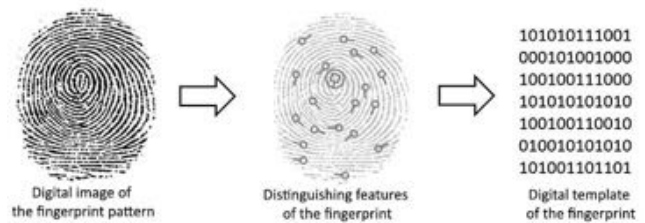
17

17

Giới thiệu ứng dụng

18

Ví dụ ứng dụng của DIP: nhận dạng

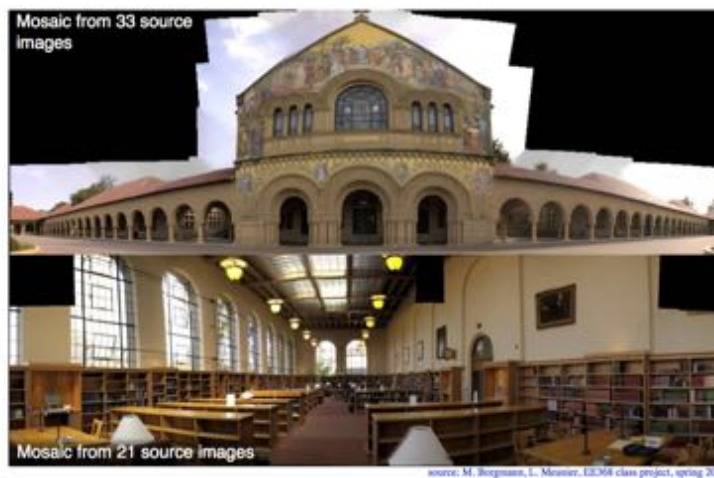


*quer Bille; Differ from Arab Annuntius. Agree with
the Prime Minister to Paris was dropped
J'avais commandé 500 CD vierges ; j'aimerais s'il vous-plait
scimone nitorem cum quodam sui secuta contemptu. Accessit*

19

19

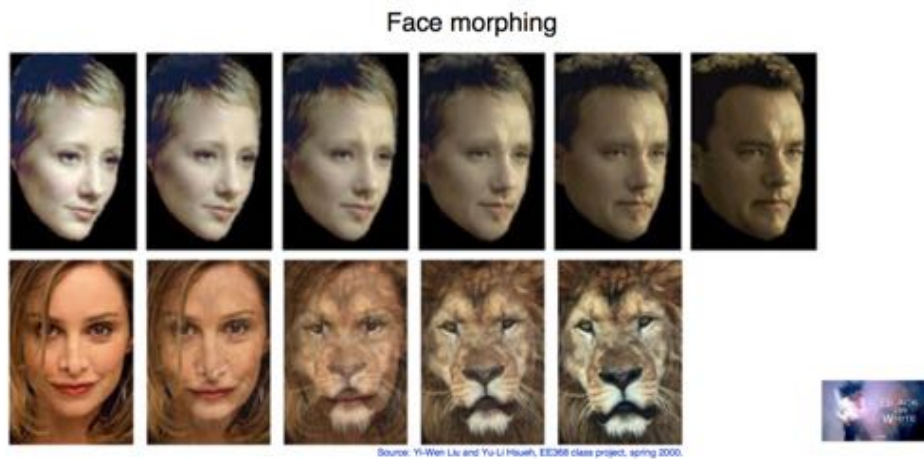
Ví dụ các ứng dụng của xử lý ảnh



20

20

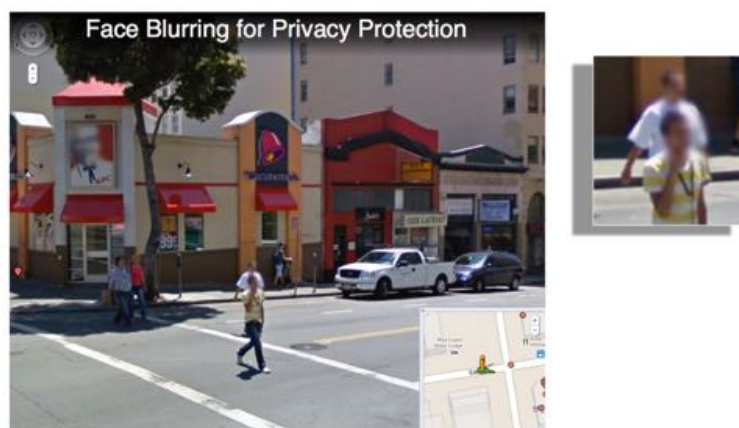
Ví dụ các ứng dụng của xử lý ảnh



21

21

Ví dụ các ứng dụng của xử lý ảnh



22

22

Ví dụ các ứng dụng của xử lý ảnh



23

23

Ví dụ các ứng dụng của xử lý ảnh

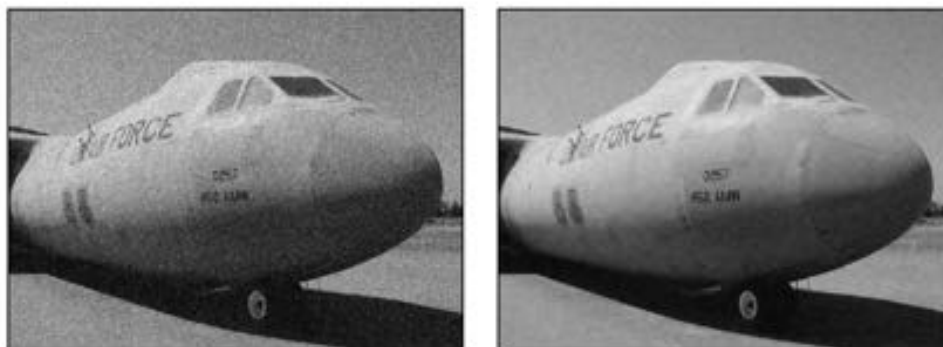
Xoay, cắt rồi đọc hoá đơn (OCR)



24

24

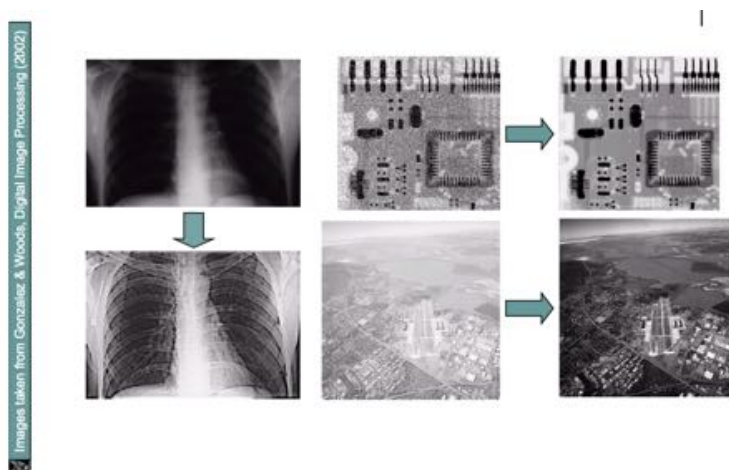
Ví dụ xử lý ảnh: giảm nhiễu



26

26

Ví dụ xử lý ảnh: giảm nhiễu



27

27

Ví dụ xử lý ảnh: điều chỉnh độ tương phản



Low Contrast



Original Contrast



High Contrast

28

28

Ví dụ xử lý ảnh: nén ảnh



Original, 2.1MB

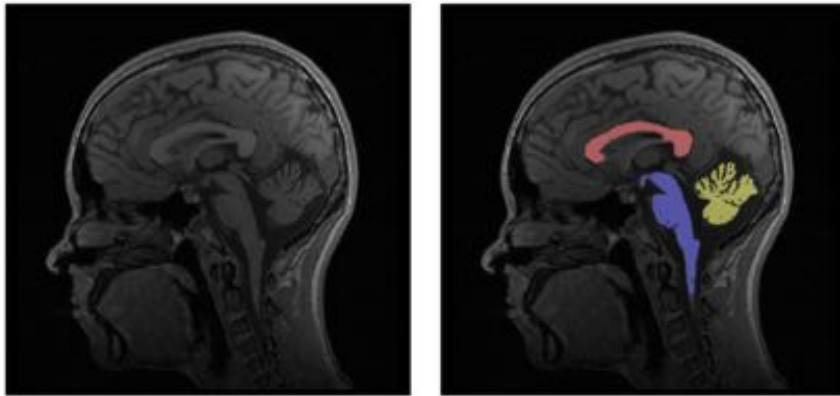


JPEG Compression, 308KB (15%)

29

29

Ví dụ xử lý ảnh: Phân vùng



30

30

Ví dụ xử lý ảnh: Khôi phục ảnh

Damaged Image



Restored Image



Credit: M. Bertalmio, G. Sapiro, V. Caselles, C. Ballester: Image inpainting, SIGGRAPH 2000

31

31

Ví dụ xử lý ảnh: tạo hiệu ứng



32

32

Thông tin về môn học

33

Thông tin chung về môn học

- Số tín chỉ: 3
- Giờ tín chỉ (LT/ThH/TH): 45/0/0
- Môn học tiên quyết: INT2203 – Cấu trúc dữ liệu và giải thuật
- Các yêu cầu đối với môn học (nếu có): Xử lý tín hiệu số
- Môn học liên quan:
 - Thị giác máy (INT3412);
 - Các chuyên đề KHMT (INT3121 20 – GV: NTNDiệp)
 - Chuyên đề công nghệ (INT3414 22 – GV: NTNDiệp)

Xử lý ảnh - NTNDiệp - 2019 UET.VNU

34

34

Lịch trình

Tuần	Nội dung	Yêu cầu đối với sinh viên (ngoài việc đọc tài liệu tham khảo)
1	Giới thiệu môn học	Cài đặt môi trường: Python 3, OpenCV 3, Numpy, Jupyter Notebook
2	Ảnh số (Digital image) – Phép toán điểm (Point operations) Làm quen với OpenCV + Python	
3	Điều chỉnh độ tương phản (Contrast adjust)– Ghép ảnh (Combining images)	Làm bài tập 1: điều chỉnh gamma tìm contrast hợp lý
4	Histogram - Histogram equalization	Thực hành ở nhà
5	Phép lọc trong không gian điểm ảnh (linear processing filtering)	Thực hành ở nhà
6	Thực hành: Ứng dụng của histogram; Tìm ảnh mẫu (Template matching)	Bài tập mid-term
7	Trích rút đặc trưng của ảnh Cạnh (Edge) và đường (Line) và texture	Thực hành ở nhà
8	Các phép biến đổi hình thái (Morphological operations)	Làm bài tập 2: tìm barcode
9	Chuyển đổi không gian – Miền tần số – Phép lọc trên miền tần số Thông báo liên quan đồ án môn học	Đăng ký thực hiện đồ án môn học
10	Xử lý ảnh màu (Color digital image)	Làm bài tập 3: Chuyển đổi mô hình màu và thực hiện phân vùng
11	Các phép biến đổi hình học (Geometric transformations)	Thực hành ở nhà
12	Nhiều – Mô hình nhiễu – Khôi phục ảnh (Noise and restoration)	Thực hành ở nhà
13	Nén ảnh (Compression)	Thực hành ở nhà
14	Hướng dẫn thực hiện đồ án môn học	Trình bày đồ án môn học
15	Hướng dẫn thực hiện đồ án môn học Tổng kết cuối kỳ	Trình bày đồ án môn học

35

35

Chính sách đối với môn học

- Sinh viên nghỉ quá 20% số buổi học lý thuyết (3 buổi học) sẽ không được thi cuối kỳ
 - Mỗi buổi học sẽ có điểm danh
- Sinh viên tích cực làm bài tập, tham gia thảo luận, trả lời câu hỏi sẽ được xem xét cộng điểm
- Với các nội dung liên quan tới bài tập giữa kỳ, đồ án môn học và thi viết nếu sinh viên gian lận thì sẽ bị điểm môn học là 0

Xử lý ảnh - NTNDiệp - 2019 UET.VNU

36

36

Trọng số điểm

Hình thức	Phương pháp	Mục đích	Trọng số
Đồ án môn học	Dự án nhỏ làm việc theo nhóm	Đánh giá kỹ năng lập trình, xây dựng hệ thống dịch vận dụng kiến thức đã học	20%
Chuyên cần	Điểm danh	Đánh giá tính chuyên cần của sinh viên	+
Bài tập giữa kỳ	Chấm điểm bài tập về nhà	Kiểm tra khả năng tự học của sinh viên	20%
Thi kết thúc môn học	Thi viết	Đánh giá kiến thức, kỹ năng sinh viên đạt được khi kết thúc môn học	60%
Tổng			100%

Xử lý ảnh - NTNDiệp - 2019 UET.VNU

37

37

Lịch thi và kiểm tra

Hình thức thi và kiểm tra	Thời gian
Chuyên cần	Tất cả các tuần
Bài tập giữa kì	Tuần 7
Báo cáo đồ án môn học	Tuần 14, 15
Thi cuối kỳ	Theo lịch của Trường

Xử lý ảnh - NTNDiệp - 2019 UET.VNU

38

38

Tài liệu tham khảo

- Textbook & Lectures:
 - R. C. Gonzalez, R. E. Woods, "Digital Image Processing," 4th edition, Pearson, 2018.
 - <https://web.stanford.edu/class/ee368/index.html>
 - Lê Thanh Hà, "Giáo trình xử lý ảnh," nhà xuất bản ĐHQGHN, 2016.
(https://repository.vnu.edu.vn/handle/VNU_123/58180)
- Software-centric books
 - I R. C. Gonzalez, R. E. Woods, S. L. Eddins, "Digital Image Processing using Matlab," 2nd edition, Gatesmark Publishing, 2009. → Matlab
 - I A. Kaehler, G. Bradski, "Learning OpenCV 3," O'Reilly Media, 2017. → C++
- Blog:
 - <https://www.pyimagesearch.com/>
- Journals/Conference proceedings
 - IEEE Transactions on Image Processing
 - IEEE International Conference on Image Processing (ICIP)
 - IEEE Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)
 - IEEE International Conference on Computer Vision

39

39