

Faculty of Computer Science and Engineering
Ho Chi Minh City University of Technology



Xử Lý Ảnh Và Thị Giác Máy Tính

Đề Tài

Nhận Diện Con Người RealTime

GV Hướng Dẫn:	Trần Tuấn Anh	
Author:	Nguyễn Thành Đạt	1510700
	Huỳnh Nguyễn Trường Thịnh	1613343
	Huỳnh Thanh Duy	1510450

Bach Khoa, 9/2018

Mục lục

1	Mô tả đề tài	2
2	Các Bước Thực Hiện	2
2.1	Thu thập dữ liệu	2
2.2	Training dữ liệu	3
2.3	Phát hiện và khoanh vùng vị trí khuôn mặt (Face Detection)	3
2.3.1	Haar Feature Selection	4
2.3.2	Tạo bức ảnh "tích phân"	5
2.3.3	Adaboost Training	5
2.3.4	Cascading Classifier	6
2.4	Nhận diện danh tính người (Face Recognition)	6
3	Kết quả thu được	6
4	Kết luận	6
4.1	Điểm mạnh	6
4.2	Điểm yếu	7
5	Tài liệu tham khảo	7

1 Mô tả đề tài

Nhận diện danh tính con người qua camera dựa vào đặc điểm trên khuôn mặt. Sử dụng ngôn ngữ Matlab để lập trình và tính toán

- **Input:** một hình ảnh (hoặc video), hoặc ghi hình trực tiếp qua camera
- **Output:** Khoanh vùng khuôn mặt của từng người trong khung hình và cho biết khuôn mặt đó của người nào

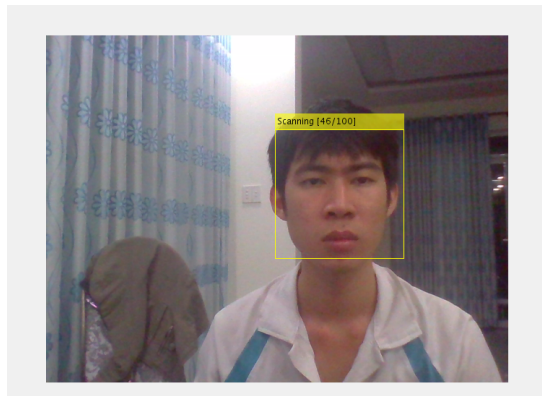
2 Các Bước Thực Hiện

2.1 Thu thập dữ liệu

- Dữ liệu được gồm 1000 khuôn mặt của những người bất kỳ được dán nhãn là "Unknown"
- Dữ liệu của khuôn mặt người được scan trực tiếp qua camera (ít nhất 1200 ảnh / 1 người)
- Sau khi thu thập toàn bộ dữ liệu khuôn mặt người, chuyển đổi hình màu sang hình xám và scale về cùng kích thước là 144x144



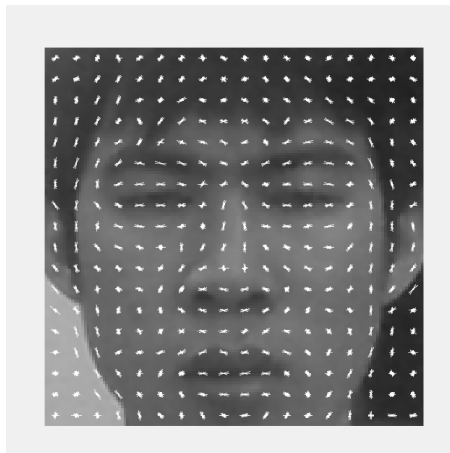
Hình 1: Khuôn mặt của bất kỳ người nào, có nhãn "Unknown"



Hình 2: Dữ liệu của khuôn mặt người được scan trực tiếp qua camera (Face Detection)

2.2 Training dữ liệu

- **HOG (Histogram of Oriented Gradients):** biến đổi hình ảnh thu được thành gradients sự biến đổi của cường độ sáng
- Sử dụng bộ phân loại **SVM (Support Vector Machine)** để phân loại dữ liệu



Hình 3: Biến đổi HOG

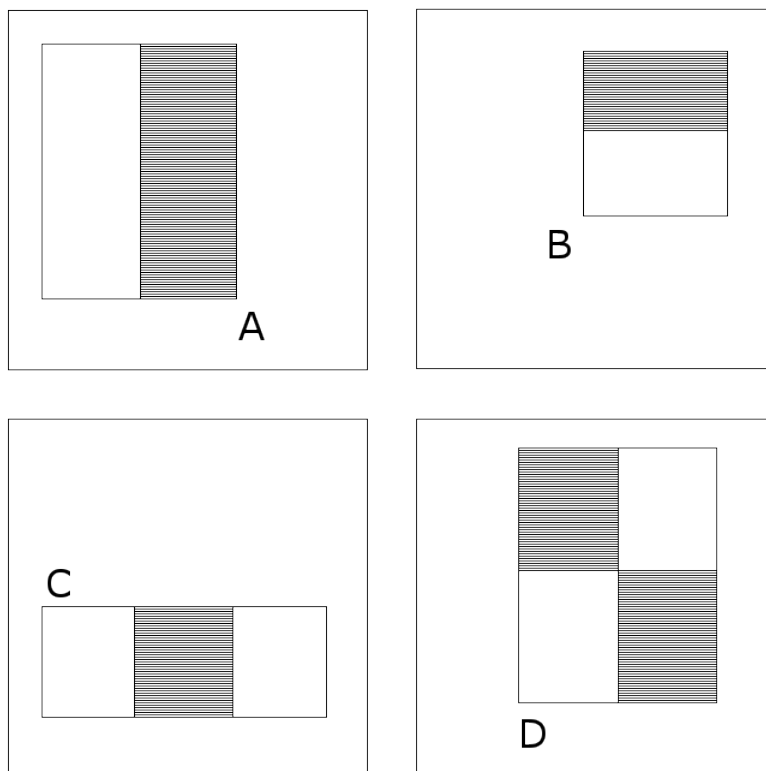
2.3 Phát hiện và khoanh vùng vị trí khuôn mặt (Face Detection)

- Trước hết, phải nhận biết được là khuôn mặt nằm ở đâu trong khung hình. Nhóm sử dụng **thuật toán Viola-Jones** được Paul Viola và Michael Jones trình bày vào năm 2001.
- Thuật toán Viola-Jones có khả năng phát hiện vật thể nhanh (có thể dùng trong real-time)
- Có 4 giai đoạn:
 - Haar Feature Selection

- Creating an Integral Image
- Adaboost Training
- Cascading Classifiers

2.3.1 Haar Feature Selection

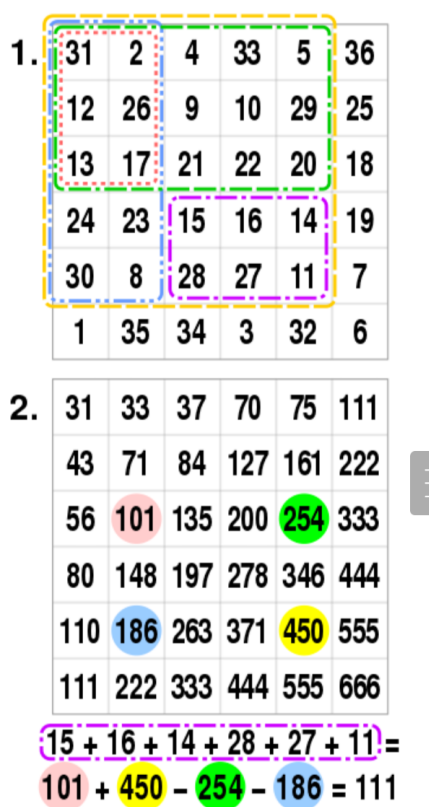
- Khuôn mặt con người thường có những đặc điểm chung như: độ sáng vùng pixel ở mắt thường nhỏ hơn ở trán, và ở mũi
- Do đó sự kết hợp các thuộc tính sau tạo nên những thuộc tính đặc trưng cho khuôn mặt con người:
 - Vị trí và kích thước: mắt, mũi, ...
 - Giá trị: các gradient có hướng của độ lớn các pixel (hay sự khác biệt về độ sáng giữa vùng màu sáng và tối khi lướt qua 1 vùng cụ thể trong bức ảnh).
 - Giá trị này được tính bằng tổng độ lớn của các pixel trong vùng màu đen trừ đi tổng độ lớn của các pixel trong vùng màu trắng
- Có nhiều dạng của Haar feature khác nhau (Hình 4)
- Đối với 1 bức ảnh cụ thể, ta có nhiều thuộc tính được phân biệt bởi (vị trí, độ scale, loại). Ước tính có gần 160,000 thuộc tính



Hình 4: Haar feature

2.3.2 Tạo bức ảnh "tích phân"

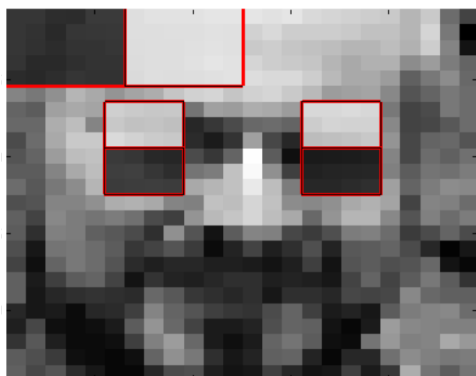
- Đối với việc tính toán tổng của 1 vùng các pixel với kích thước khác nhau, vị trí khác nhau. Điều này dẫn đến việc tính toán có độ phức tạp cao.
- Để có thể tính toán được các thuộc tính Haar, ta sẽ dùng bức ảnh "tích phân"
- Trong bức ảnh "tích phân", giá trị tại 1 điểm pixel sẽ là tổng của vùng pixel nằm trong hình chữ nhật giới hạn bởi điểm gốc và điểm pixel đó



Hình 5: Integral Image

2.3.3 Adaboost Training

- Là một thuật toán của học máy
- Mục đích là tìm ra những thuộc tính tốt nhất trong 160,000+ thuộc tính



Hình 6: Adaboost training

2.3.4 Cascading Classifier

- Thay vì lướt toàn bộ trong bức ảnh với nhiều kích cỡ khác nhau để tìm xem đó có phải là khuôn mặt hay không, chúng ta có thể cải thiện bằng cách loại bỏ đi những vùng mà được cho là không có khuôn mặt người trong đó, chỉ tập trung vào những vùng có khả năng có khuôn mặt người

2.4 Nhận diện danh tính người (Face Recognition)

- Dựa vào dữ liệu đã train và dự đoán khuôn mặt đó là của người nào và độ tin cậy là bao nhiêu %



Hình 7: Face Recognition

3 Kết quả thu được

4 Kết luận

4.1 Điểm mạnh

- Có thể nhận diện khuôn mặt trong thời gian thực

4.2 Điểm yếu

- Thời gian train có thể lâu nếu dữ liệu lớn
- Kết quả sẽ không chính xác nếu người đó thay đổi kiểu tóc, cạo râu hay để râu

5 Tài liệu tham khảo

- Viola, Jones: Robust Real-time Object Detection, IJCV 2001
- Torbert, Shane (2016). Applied Computer Science (2nd ed.). Springer