

# XÂY DỰNG HỆ THỐNG ĐIỂM DANH BẰNG MẶT NGƯỜI SỬ DỤNG ĐẶC TRƯNG HOG KẾT HỢP PCA TRONG MÔ HÌNH HUẤN LUYỆN SVM

## LÝ DO LỰA CHỌN ĐỀ TÀI

Xây dựng hệ thống phần mềm điểm danh bằng mặt người đã được ứng dụng rất nhiều trong các tổ chức, doanh nghiệp, các trường học ở các nước tiên tiến trên thế giới. Tuy nhiên, tại Việt Nam bài toán này chưa được ứng dụng nhiều và các phương pháp đề xuất trước đó chưa đưa ra kết quả tối ưu. Ngoài ra, tại trường đại học của chúng tôi chưa có hệ thống điểm danh tự động thông qua việc nhận diện khuôn mặt. Do vậy, chúng tôi chọn đề tài này ngoài việc học hỏi công nghệ mới và mong muốn xa hơn xây dựng ứng dụng hệ thống điểm danh thông qua xác thực khuôn mặt để triển khai tại Trường Đại Học nơi chúng tôi đang theo học giúp giảm thiểu thời gian và công sức của các thầy cô và nâng cao hiệu quả quản lý của Nhà Trường.

## MỤC TIÊU BÀI TOÁN

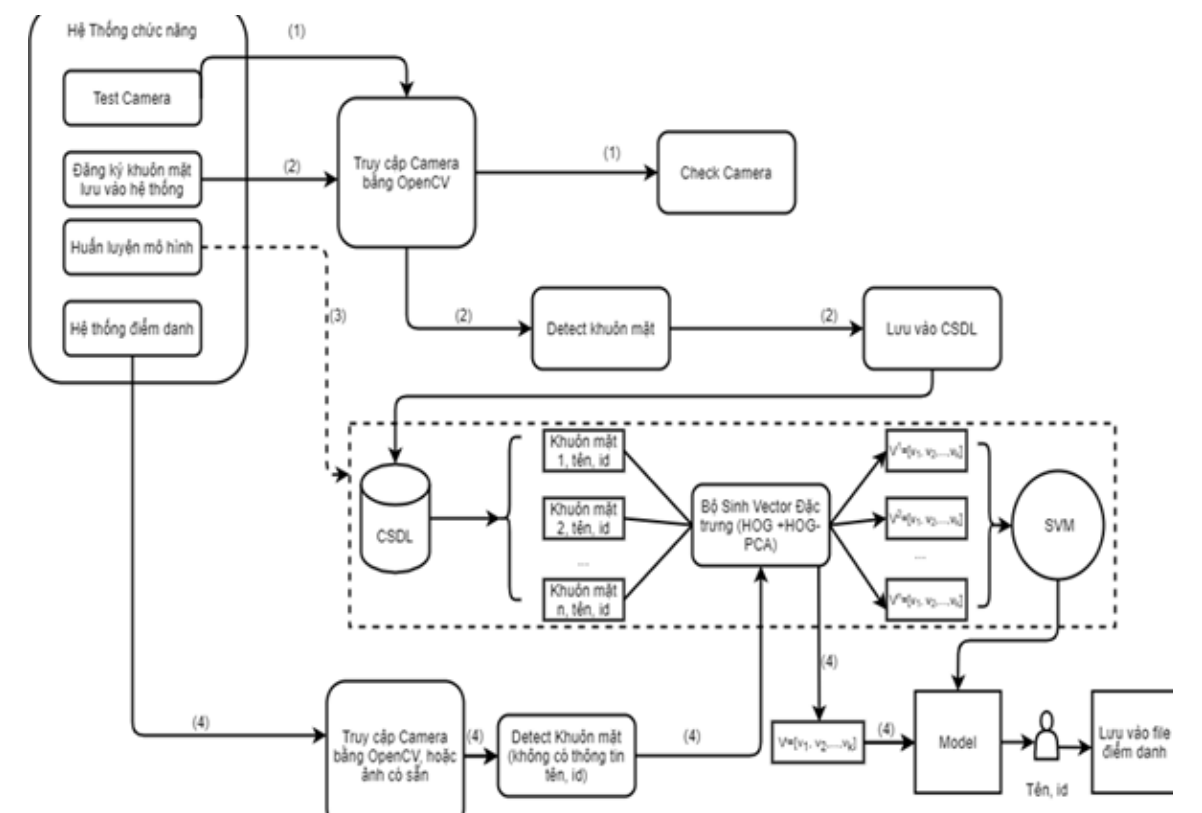
Nghiên cứu, đề xuất và xây dựng một mô hình tổng thể dựa trên các kỹ thuật xử lý ảnh, phương pháp học máy để giải quyết bài toán xác thực khuôn mặt từ nhận diện khuôn mặt. Đề xuất xây dựng hệ thống điểm danh bằng mặt người áp dụng mô hình học máy kết hợp HOG-PCA-SVM.

## PHÁT BIỂU BÀI TOÁN

Khi nói đến việc điểm danh từng sinh viên trong trường đại học thì mọi người chúng ta đều nghĩ rằng chỉ điểm danh đơn thuần bằng giấy, bút, danh sách đã in sẵn... mà chưa quan tâm đến việc áp dụng công nghệ mới vào việc điểm danh. Việc điểm danh truyền thống gây ra rất nhiều vấn đề như: mất rất nhiều thời gian, chi phí không những thế bên cạnh đó còn xảy ra thêm các vấn đề như là thất lạc danh sách điểm danh, khó thống kê trên số lượng sinh viên rất lớn của môi trường đại học nói chung và môi trường đại học chúng ta nói riêng. Vì thế khi áp dụng công nghệ mới vào việc điểm danh thì sẽ tiết kiệm rất nhiều thời gian, chi phí, rút ngắn được nhiều thời gian cho việc điểm danh, thống kê và nhiều vấn đề phát sinh. Với công nghệ nhận diện khuôn mặt thì việc điểm danh sẽ trở lên tự động có khoa học hơn.

## MÔ HÌNH ĐỀ XUẤT

Mô hình đề xuất để nhận diện khuôn mặt điểm danh sinh viên được thể hiện chi tiết trong hình 1.



Hình 1: Mô hình hệ thống nhận diện khuôn mặt

## MÔI TRƯỜNG THỰC NGHIỆM

Để tiến hành thực nghiệm đánh giá mô hình HOG kết hợp PCA và SVM và các giải thuật so sánh, nhóm tác giả đã mô phỏng lại bằng ngôn ngữ lập trình Python. Trong đó, để định vị khuôn mặt sử dụng mô hình pre-train CNN, nhóm tác giả sử dụng thư viện MTCNN [50]. Trích rút đặc trưng HOG từ ảnh khuôn mặt, giảm chiều của dữ liệu thu được từ HOG và mô hình học dự đoán SVM sử dụng thư viện Scikit-image [51] và Scikit-learn [52]. Toàn bộ thực nghiệm được chạy trên môi trường hệ điều hành Window 10 64 bit. Với các thông số phần cứng như sau:

Bộ vi xử lý: Intel(R) Core(TM) i5-6300HQ  
CPU 2.4 GHz  
Ram 8Gb DDR3

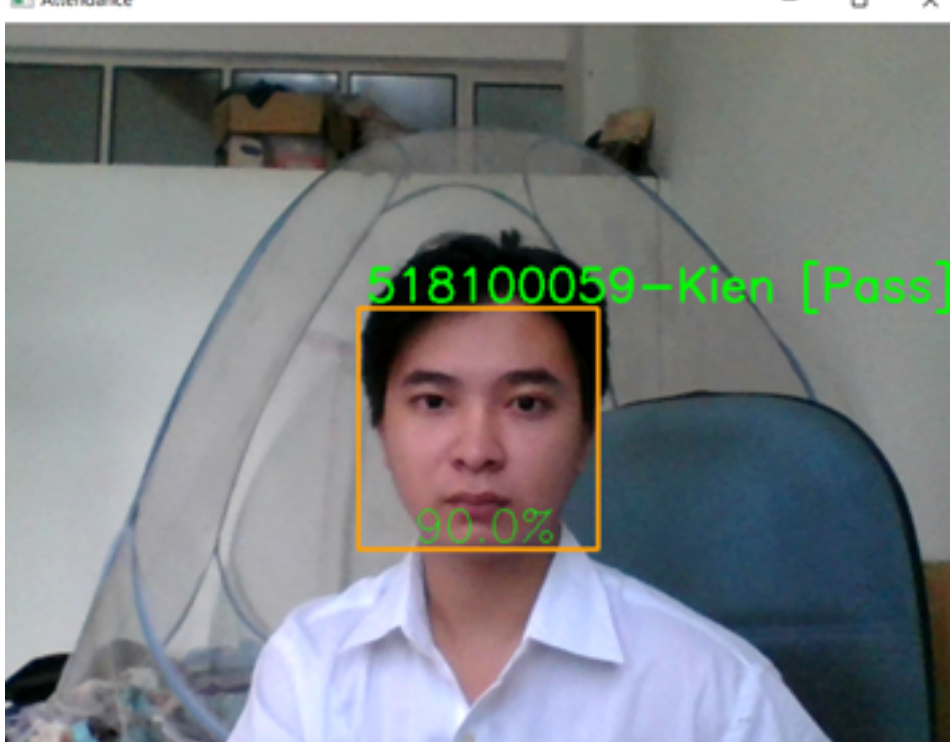
## DỮ LIỆU THỰC NGHIỆM

Thí nghiệm được thực hiện trên tập dữ liệu nhỏ gồm 715 bức ảnh chứa khuôn mặt của 13 đối tượng, với sự phong phú về lứa tuổi, giới tính. Ngoài ra chương trình còn có chức năng lấy thêm khuôn mặt của người mới và huấn luyện lại mô hình. Chính vì thế, mục đích của ứng dụng có thể tạo ra một mô hình có thời gian huấn luyện không quá lâu, tuy nhiên tỷ lệ nhận dạng được khuôn mặt phải tốt ở mức chấp nhận được.

Mô hình pre-train bằng MTCNN cho ra kết quả phát hiện khuôn mặt là 99.10% và tỉ lệ nhận dạng sai vị trí khuôn mặt không quá 10% trên tập dữ liệu đã chuẩn bị. Chương trình điểm danh với chức năng thu thập thêm dữ liệu cho người dùng mới sẽ cho ảnh chứa khuôn mặt được chuẩn hóa về kích thước 160x160 để có thể dễ dàng xây dựng mô hình nhận dạng đối tượng của hệ thống.

Tập dữ liệu kể trên được tách ngẫu nhiên thành hai tập: huấn luyện - kiểm tra theo tỉ lệ 8-2. Nhóm tác giả sử dụng tập huấn luyện để huấn luyện các mô hình SVM-GIST [53], PCA-SVM, HOG-SVM, HOG-PCA-SVM. Sau đó, sử dụng các mô hình thu được để nhận dạng các đối tượng trong tập kiểm tra và sử dụng trong nhận dạng của phần mềm điểm danh.

## KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM



Hình 2: Hệ thống nhận diện trả về thông tin

## KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- Tìm hiểu về bài toán nhận diện và xác thực khuôn mặt người
- Tìm hiểu được về phương pháp nhận diện và xác thực khuôn mặt người
- Tìm hiểu về cách tiền xử lý dữ liệu.
- Tìm hiểu và HOG-PCA-SVM áp dụng vào bài toán nhận diện khuôn mặt
- Xây dựng một mô hình tổng thể dựa trên HOG-PCA-SVM để giải quyết từ pha nhận diện, tiền xử lý và xác thực khuôn mặt.
- Thực nghiệm và đánh giá độ chính xác của mô hình tổng thể và so sánh với phương pháp trước đó SVM-GIST [53] trên dữ liệu thực tế kết quả thực nghiệm cho thấy, phương pháp HOG-PCA-SVM cải thiện 8.77% về độ chính xác trong hệ thống. Tuy nhiên do tập dữ liệu nhỏ để phù hợp trong hệ thống cần huấn luyện và phát hiện nhanh, mỗi khuôn mặt lại chứa tập các sắc thái và góc nhìn khác nhau, độ tuổi, giới tính của các khuôn mặt cũng có sự phân hóa lớn dẫn đến các mô hình chưa đưa ra được kết quả tối ưu trong nhận dạng khuôn mặt (phương pháp tốt nhất chỉ xấp xỉ 90%).
- Xây dựng phần mềm giao diện xác thực khuôn mặt và các API để có thể tích hợp mô đun xác thực khuôn mặt vào hệ thống bất kỳ.

Hướng phát triển:

Tác giả sẽ nghiên cứu giải pháp nhận diện chữ in tiếng Việt ứng dụng trong bài toán trích xuất thông tin tài liệu như thẻ căn cước, chứng minh thư, giấy tờ xe. Từ đó chúng tôi đi xây dựng một bộ sản phẩm xác thực số, có khả năng xác thực người qua giấy tờ tuy thân đồng thời có thể trích xuất thông tin người dùng từ giấy tờ đó (bài toán eKYC ứng dụng rất rộng rãi trong ngân hàng, các công ty tài chính).