

Nghiên cứu công nghệ Facedetector và ứng dụng quản lý thông tin nhân viên văn phòng

Nguyễn Thị Hiền*, Trần Thị Hương*

*Khoa CNTT - Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội

Received: 6/3/2023; Accepted: 14/3/2023; Published: 24/3/2023

Abstract: This article builds a face recognition application software project to help managers be more proactive in controlling, the system will discreetly recognize faces by taking pictures. The faces of those who enter an area are identified by surveillance cameras.

Keywords: Information manage, Face Detection, Eigenfaces, OpenCv

1. Đặt vấn đề

Trí tuệ nhân tạo (AI) đang là xu hướng phát triển có nhiều tiềm năng trong lĩnh vực công nghệ thông tin, nắm giữ vai trò chủ đạo trong dòng chảy công nghệ hiện đại với nhiều ứng dụng trong mọi lĩnh vực của đời sống xã hội như trợ lý ảo, nhà thông minh, xe tự lái, các hệ thống nhận diện, ... Nhận diện khuôn mặt là một là một lĩnh vực nghiên cứu của ngành Thị giác máy tính, và cũng được xem là một lĩnh vực nghiên cứu của ngành Sinh trắc học tương tự như nhận dạng vân tay, hay nhận dạng móng mắt.

Công nghệ nhận diện khuôn mặt (Facial Recognition Technology) hiện là một công nghệ đang được sử dụng khá phổ biến tại các quốc gia phát triển. Công nghệ này có khả năng xác định hoặc xác nhận một người từ hình ảnh kỹ thuật số được lấy mẫu trước đó hoặc từ một khung hình trong một nguồn video khác. Và hiện nay, tại thị trường Việt Nam, công nghệ này đã dần dần được sử dụng tại một số hệ thống công ty, trường học, doanh nghiệp,...

2. Nội dung nghiên cứu

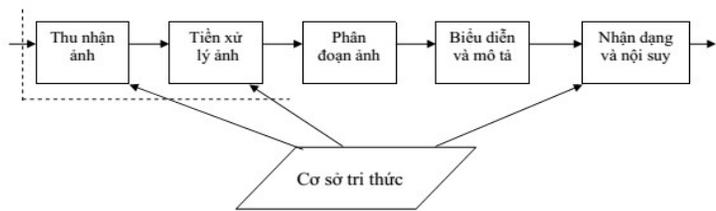
2.1. Tổng quan về xử lý ảnh hệ thống nhận dạng khuôn mặt của thư viện Opencv

a. *Xử lý ảnh (XLA)*: Con người thu nhận thông tin qua các giác quan, trong đó thị giác đóng vai trò quan trọng nhất. Những năm trở lại đây với sự phát triển của phần cứng máy tính, XLA và đồ họa đã phát triển một cách mạnh mẽ và có nhiều ứng dụng trong cuộc sống. XLA và đồ họa đóng vai trò quan trọng trong tương tác người máy.

b. *Các vấn đề cơ bản trong xử lý ảnh*: Quá trình XLA được xem như là quá trình thao tác ảnh đầu vào nhằm cho ra kết quả mong muốn. Kết quả đầu ra của một quá trình XLA có thể là một ảnh "tốt hơn" hoặc

một kết luận.

Ảnh có thể xem là tập hợp các điểm ảnh và mỗi điểm ảnh được xem như là đặc trưng cường độ sáng hay một dấu hiệu nào đó tại một vị trí nào đó của đối tượng trong không gian và nó có thể xem như một hàm n biến $P(c1, c2, \dots, cn)$. Do đó, ảnh trong XLA có thể xem như ảnh n chiều. Sơ đồ tổng quát của một hệ thống XLA:



Hình 2.1 Các bước cơ bản trong một hệ thống xử lý ảnh.

Sơ đồ này bao gồm các phần sau:

- Phần thu nhận ảnh (Image Acquisition)
- Tiền xử lý (Image Processing).
- Phân đoạn (Segmentation) hay phân vùng ảnh
- Biểu diễn ảnh (Image Representation).
- Nhận dạng ảnh và nội suy ảnh (Image Recognition and Interpretation).
- Cơ sở tri thức (Knowledge Base).
- Mô tả (biểu diễn ảnh).

2.2. Một số khái niệm cơ bản trong xử lý ảnh

a. Điểm ảnh (Picture Element).

Điểm ảnh (Pixel) là một phần tử của ảnh số tại tọa độ (x, y) với độ xám hoặc màu nhất định. Kích thước và khoảng cách giữa các điểm ảnh đó được chọn thích hợp sao cho mắt người cảm nhận sự liên tục về không gian và mức xám (hoặc màu) của ảnh số gần như ảnh thật. Mỗi một phần tử trong ma trận được gọi là một phần tử ảnh.

b. Độ phân giải của ảnh

Độ phân giải (Resolution) của ảnh là mật độ điểm ảnh được ấn định trên một ảnh số được hiển thị.

Theo định nghĩa, khoảng cách giữa các điểm ảnh phải được chọn sao cho mắt người vẫn thấy được sự liên tục của ảnh. Việc lựa chọn khoảng cách thích hợp tạo nên một mật độ phân bố đó chính là độ phân giải và được phân bố theo trục x và y trong không gian hai chiều.

c. Mức xám của ảnh[2]

Mức xám của điểm ảnh là cường độ sáng của nó được gán bằng giá trị số tại điểm đó.

Các thang mức xám thông thường: 16,32,64,128, 256 (Mức 256 là mức phổ dụng. Lý do: từ kỹ thuật máy tính dùng 1 byte(8bit) để biểu diễn mức xám: Mức xám dùng 1 byte biểu diễn: $2^8 = 256$, tức là từ 0 đến 255).

d. Định nghĩa ảnh số: Ảnh số là tập hợp các điểm ảnh với mức xám phù hợp dùng để mô tả ảnh gần với ảnh thật.

2.3. Bài toán nhận dạng mặt người và những khó khăn

a. Bài toán nhận dạng mặt người.

Hệ thống nhận dạng mặt người là một hệ thống nhận vào là một ảnh hoặc một đoạn video (một dòng các hình ảnh liên tục). Qua xử lý, tính toán hệ thống xác định được vị trí mặt người (nếu có) trong ảnh và xác định là người nào trong số những người mà hệ thống đã được biết (qua quá trình học) hoặc là người lạ[1].

b. Những khó khăn của hệ thống nhận dạng khuôn mặt

Khó khăn của bài toán nhận dạng mặt người có thể kể đến như sau^[1]:

- Tư thế chụp, góc chụp
- Sự xuất hiện hoặc thiếu một số thành phần của khuôn mặt
- Sự biểu cảm của khuôn mặt
- Sự che khuất
- Hướng của ảnh (pose variations)
- Điều kiện của ảnh
- Aging condition: Việc nhận dạng ảnh mặt thay đổi theo thời gian còn là một vấn đề khó

- Các hệ thống cực lớn (very large scale systems)

c. Tổng quan kiến trúc của một hệ thống nhận dạng mặt người

Một hệ thống nhận dạng mặt người thông thường bao gồm bốn bước xử lý sau^{[1][2]}:

- Phát hiện khuôn mặt (Face Detection).
- Phân đoạn khuôn mặt (Face Alignment hay

Segmentation).

- Trích chọn đặc trưng (Feature Extraction).

- Nhận dạng (Recognition) hay Phân lớp khuôn mặt (Face Classification).

2.4. Phân tích và thiết kế hệ thống nhận diện khuôn mặt và ứng dụng quản lý thông tin nhân viên văn phòng

a. Mô tả yêu cầu bài toán

Với mô hình vị trí công việc và với số lượng nhân viên không giới hạn. Thì sẽ chia làm 2 cấp độ chính gồm người quản lý (gồm có giám đốc, nhân sự, hành chính, kế toán) và nhân viên. Nhân viên có thể được làm việc theo chỉ định, sự điều động của người quản lý.

b. Quy trình cụ thể

+ Quản lý nhân sự: Cập nhật, điều chỉnh, xem hồ sơ nhân viên, tìm kiếm theo yêu cầu.

Thông tin nhân viên cần cập nhật gồm mã nhân viên, họ tên nhân viên, ngày sinh, giới tính, địa chỉ thường trú, địa chỉ hiện tại, số CMND, quê quán, trình độ văn hóa, ngày vào công ty, bậc lương....

+ Chăm công: Khi nói đến việc chăm công từng nhân viên trong các công ty hoặc các cơ quan nhà nước v.v... 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 chăm công nhân viên. Việc chăm công 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 chăm công, khó thống kê trên số lượng nhân viên rất lớn. Vì thế khi áp dụng công nghệ mới vào việc chăm công thì sẽ tiết kiệm rất nhiều thời gian, chi phí, rút ngắn được nhiều thời gian cho việc chăm công, thống kê và nhiều vấn đề phát sinh. Với công nghệ nhận diện khuôn mặt thì việc chăm công sẽ trở nên tự động có khoa học hơn.

c. Tính lương

Công việc tính lương: Sẽ được chương trình tính toán tự động hoàn toàn.

Cách tính lương: Hàng tháng phải nộp cho cơ quan bảo hiểm xã hội 20% số tiền lương chính của mỗi nhân viên trong đó nhân viên phải chịu 8% (trừ vào tiền lương cuối tháng) và công ty chịu 15%. (trừ vào tiền lương cuối tháng).

2.5 Xây dựng phần mềm nhận diện khuôn mặt và ứng dụng quản lý thông tin nhân viên văn phòng

a. Cài đặt môi trường xây dựng phần mềm nhận diện khuôn mặt và ứng dụng quản lý thông tin nhân viên văn phòng

Hướng dẫn sử dụng các thư viện của OpenCV.

Để sử dụng các thư viện của OpenCV, có thể tải về một bản cài đặt OpenCV bằng cách truy cập địa chỉ: <http://sourceforge.net/projects/opencvlibrary/> để tải về phiên bản mới nhất. Sau khi tải về, tiến hành cài đặt bình thường, với thư mục mặc định là *C:\Emgu*. Sau đó, cần tiến hành tùy chỉnh để có thể làm việc với OpenCV qua hai IDE thông dụng là Microsoft Visual Studio hoặc Eclipse CDT. Tuy nhiên, việc tùy chỉnh này có thể gây khó khăn cho một số người mới bắt đầu, vì vậy, ở đây trình bày một cách khác để có thể sử dụng các thư viện của OpenCV. Đó chính là sử dụng gói phần mềm EmguCV.

b. Xử lý ảnh đầu vào: Đầu vào của hệ thống là một ảnh chứa khuôn mặt cần xử lý, ảnh này có thể là ảnh tĩnh, lấy từ trong bộ nhớ máy tính hoặc là frame ảnh bắt được từ dòng hình ảnh của camera. Sau khi có được ảnh đầu vào thì bắt đầu tiến hành tìm kiếm, phát hiện các khuôn mặt trong ảnh.

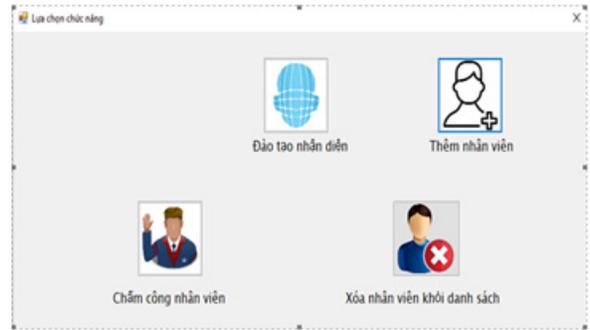
c. Phát hiện khuôn mặt trong camera: Sau khi nhận được ảnh đầu vào, hệ thống sẽ thực hiện chức năng phát hiện khuôn mặt có trong ảnh. Ở đây, ta sử dụng phương pháp tiếp cận dựa trên diện mạo (*appearance-based*) được thực hiện nhanh bằng thuật toán adaboost thông qua hàm *cvHaarObjects()* của bộ thư viện OpenCV. Hàm này thực hiện việc phát hiện đối tượng dựa trên các đặc trưng haar-like, cụ thể là nhờ vào một bộ Cascade được truyền vào cho hàm. Bộ Cascade được xây dựng theo dạng cây (*tree-node*) và đã được huấn luyện từ trước.

Việc huấn luyện bộ Cascade có thể thực hiện từ những dữ liệu thu thập được để phục vụ cho quá trình nhận dạng. Ví dụ, muốn nhận dạng một người A, ta thu thập các ảnh khuôn mặt của người A với nhiều tư thế, góc chụp và điều kiện chụp khác nhau, sau đó cho bộ nhận dạng học theo thuật toán Cascade training. Kết quả thu được là ta sẽ có một mô hình nhận diện, được sử dụng để nhận dạng các đối tượng[1].

d. Xử lý đầu ra: Các khuôn mặt sau khi được phát hiện sẽ được tách ra khỏi bức ảnh, hiển thị lên *picturebox*. Người dùng có thể xem, di chuyển qua lại giữa các khuôn mặt được phát hiện (kể cả các ảnh bị nhận nhầm là khuôn mặt).

Các khuôn mặt trước khi được hiển thị lên *picturebox* sẽ được chỉnh lại kích thước và chuẩn hóa (tăng chỉnh độ sáng, đưa về một kênh màu: Ảnh Xám). Ảnh sau khi chuẩn hóa có thể được kiểm tra nhận dạng hoặc lưu vào CSDL dưới dạng nhị phân.

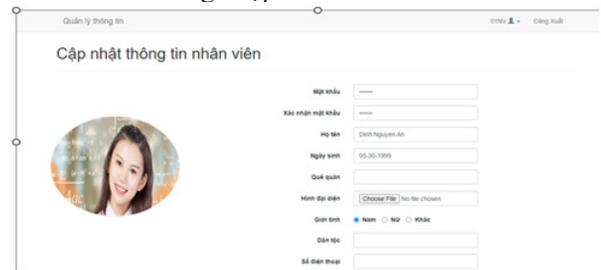
e. Thiết kế giao diện chức năng nhận dạng khuôn mặt



Hình 2.2 Giao diện chính của chương trình

Giao diện chương trình được thiết kế đơn giản, dễ nhìn. Người dùng chỉ cần lựa chọn các chức năng theo mong muốn của mình.

Màn hình đăng nhập nhân viên



Hình 2.3 Giao diện chức năng thêm mới nhân viên

Sau khi nhân viên đăng nhập chính xác tài khoản của mình thì màn hình của nhân viên sẽ hiện ra với 2 chức năng chính là cập nhật thông tin của bản thân và xem thông tin lương.

3. Kết luận

Bài báo này đã trình bày được các kiến thức cơ bản để giải quyết bài toán nhận dạng khuôn mặt người và ứng dụng cho việc quản lý thông tin. Ngoài ra, đã đạt được một số kết quả khác như thực hiện được việc quản lý nhân viên đi làm một cách khoa học, lưu trữ được thông tin các nhân viên đi làm một cách tự động, nhận diện được hình ảnh các nhân viên một cách khá tốt qua nhận diện khuôn mặt, thống kê được danh sách thời gian đi làm của các nhân viên một cách nhanh chóng thông qua nhận diện khuôn mặt.

Tài liệu tham khảo

1. Trần Lê Hồng Dũ (2005), *Phát hiện khuôn mặt dựa trên đặc trưng lời lõm*, ĐH Quốc gia TP Hồ Chí Minh.
2. Đỗ Năng Toàn, Phạm Việt Bình (2007), Giáo trình môn học: “*Xử lý ảnh*”. Khoa Công Nghệ Thông Tin. ĐH Thái Nguyên.
3. Nguyễn Quang Toàn (2006). “*Xử lý ảnh*” Học Viện Công Nghệ Bưu Chính Viễn Thông. Hà Nội
4. Nguyễn Văn Long (2016), “*Ứng dụng xử lý ảnh trong thực tế với thư viện OpenCV C/C++*”