BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**

🙞 🕮 🙜



**NIÊN LUẬN NGÀNH**

**NGÀNH KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Đề tài**

**ỨNG DỤNG NHẬN DIỆN KHUÔN MẶT VÀO**

**KHOÁ MỞ THÔNG MINH**

**Sinh viên thực hiện**

**Đào Công Tính**

**B1709632, Khóa 43**

**Tạ Đặng Vĩnh Phúc**

**B1709618, Khóa 43**

Cần Thơ, 12/2020

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

**KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**

🙞 🕮 🙜



**NIÊN LUẬN NGÀNH**

**NGÀNH KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Đề tài**

**ỨNG DỤNG NHẬN DIỆN KHUÔN MẶT VÀO**

**KHOÁ MỞ THÔNG MINH**

**Giáo viên hướng dẫn Sinh viên thực hiện**

**TS. Trần Nguyễn Minh Thư Đào Công Tính**

**B1709632, Khóa 43**

**Tạ Đặng Vĩnh Phúc**

**B1709618, Khóa 43**

Cần Thơ, 12/2020

**NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN**

Cần Thơ, ngày tháng năm 2020

GVHD

**TS. Trần Nguyễn Minh Thư**

**LỜI CẢM ƠN**

🙟🕮🙝

Chúng em xin cảm ơn Cô Trần Nguyễn Minh Thư đã hướng dẫn và đưa ra nhận xét và góp ý quan trọng trong quá trình chọn lựa đề tài, kiểm tra và đánh giá tiến độ làm niên luận.

Để thực hiện đề tài lần này, nhóm chúng em đã cố gắng để đạt được kết quả tốt nhất. Em rất mong nhận được những lời nhận xét và đánh giá từ Cô để niên luận lần này có thể hoàn chỉnh hơn.

Cuối lời em xin chúc Cô có nhiều sức khỏe và thành công trong công việc.

Trân trọng!

Cần Thơ, ngày tháng 12 năm 2020

Người viết

**Đào Công Tính**

**MỤC LỤC**

[PHẦN GIỚI THIỆU 7](#_Toc55763978)

[1. Đặt vấn đề 7](#_Toc55763979)

[2. Lịch sử giải quyết vấn đề 8](#_Toc55763980)

[3. Mục tiêu đề tài 9](#_Toc55763981)

[4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu 10](#_Toc55763982)

[5. Phương pháp nghiên cứu 10](#_Toc55763983)

[6. Kết quả đạt được 10](#_Toc55763984)

[7. Bố cục luận văn 10](#_Toc55763985)

[PHẦN NỘI DUNG 11](#_Toc55763986)

[CHƯƠNG 1 11](#_Toc55763987)

[MÔ TẢ BÀI TOÁN 11](#_Toc55763988)

[1. Mô tả chi tiết bài toán 11](#_Toc55763989)

[2. Vấn đề và giải pháp liên quan đến bài toán 11](#_Toc55763990)

[2.1. 11](#_Toc55763991)

[CHƯƠNG 2 12](#_Toc55763992)

[THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT 12](#_Toc55763993)

[1. Thiết kế hệ thống 12](#_Toc55763994)

[2. Cài đặt giải thuật 12](#_Toc55763995)

[CHƯƠNG 3 13](#_Toc55763996)

[KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ => giới thiệu demo 13](#_Toc55763997)

[1. Kết quả kiểm tra 13](#_Toc55763998)

[PHẦN KẾT LUẬN 14](#_Toc55763999)

[1. Kết quả đạt được 14](#_Toc55764000)

[2. Hướng phát triển 14](#_Toc55764001)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 15](#_Toc55764002)

**DANH MỤC HÌNH**

**No table of figures entries found.**

**DANH MỤC BẢNG**

No table of figures entries found.

**ABSTRACT**

**TÓM TẮT**

Trong bối cảnh hội nhập quốc tế hiện nay cùng với sự phát triển mạnh mẽ của cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, tin học hóa toàn cầu hứa hẹn sẽ mang lại bước đột phá mới. Những tiến bộ trong lĩnh vực trí tuệ nhân tạo nói chung và máy học nói riêng đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Đặc biệt, các nhiệm vụ thị giác máy tính để phát hiện đối tượng trong những năm gần đây đã đạt được nhiều thành tựu đáng kể, thậm chí còn tốt hơn khả năng nhận dạng của con người. Trong bài báo cáo này sử dụng các phương pháp học máy kết hợp với máy tính Raspberry Pi 3 để nhận diện khuôn mặt một cách tự động đồng thời khoá điện sẽ tự động mở nếu xác thực chính xác (verify). Phương pháp đề xuất được thử nghiệm trên nhiều tình huống khác nhau và dự kiến sẽ áp dụng trong các trường hợp thực tế. Chúng tôi sử dụng thư viện OpenCV để phát hiện khuôn mặt và sử dụng mô hình học sâu để nhận dạng khuôn mặt. Mục đích của nghiên cứu này là nhận dạng khuôn mặt trong thời gian thực và mở khoá tự động, tức là sử dụng camera và khoá điện được kết nối với máy tính Raspberry. Nhận dạng khuôn mặt sử dụng hai camera và xử lý để tránh trường hợp không phải con người, hay bị tác động bởi môi trường chẳng hạn như độ sáng, góc quay. Chúng tôi đánh giá kết quả nhận dạng dựa trên các độ đo khác nhau AUC, ACC. Chúng tôi nhận thấy rằng việc sử dụng mô hình học sâu để phát hiện khuôn mặt ngày càng hiệu quả hơn và tránh tốn thời gian.

# PHẦN GIỚI THIỆU

# 

## 1. Đặt vấn đề

Trong những năm gần đây, sự phát triển nhanh chóng của trí tuệ nhân tạo đã tạo động lực để các nhà khoa học nghiên cứu những ứng dụng thông minh đáp ứng nhu cầu của con người trong xã hội hiện đại. Trí tuệ nhân tạo nói chung và xử lý ảnh hay thị giác máy tính nói riêng đã và đang thúc đẩy và phát triển mạnh mẽ với những tiến bộ trong mọi lĩnh vực của xã hội như an ninh, y tế, chính phủ, thương mại điện tử, bán lẻ, giáo dục và nhiều lĩnh vực khác. Một trong những ứng dụng quan trọng trong xử lý hình ảnh là Nhận dạng khuôn mặt ngày càng được quan tâm nhiều hơn. Vì vậy, nhận dạng khuôn mặt đã dần trở thành một lĩnh vực không chỉ quan trọng mà còn là một lĩnh vực phổ biến với nhiều ứng dụng có lợi. Có một loạt các ứng dụng liên quan của phân tích hình ảnh như chẩn đoán bệnh tật, sản xuất phim, tương tác giữa người và máy, an ninh và quốc phòng, v.v. được đặc biệt áp dụng trong việc tham dự.

Nhận dạng khuôn mặt là kỹ thuật cung cấp các tính năng xác định danh tính của con người trong hình ảnh đầu vào khi hình ảnh khuôn mặt tồn tại trong cơ sở dữ liệu. Điều này tự động được phát hiện dưới dạng khuôn mặt và nhận dạng một người cụ thể từ ảnh hoặc video và so sánh các đặc điểm trên khuôn mặt với hình ảnh trong cơ sở dữ liệu. Có hai kỹ thuật để phát hiện khuôn mặt là dựa trên mô hình và dựa trên tính năng. Trong những năm qua, đã có nhiều nghiên cứu về vấn đề nhận dạng khuôn mặt người từ đen trắng, xám, và màu. Nghiên cứu đi từ vấn đề đơn giản là ảnh chỉ có mặt người nhìn thẳng vào máy ảnh và đầu ở tư thế thẳng đứng, đến ảnh màu có nhiều mặt người trong cùng một bức ảnh, khuôn mặt có góc quay nhỏ hoặc một phần được che mờ bằng những hình ảnh nền của ảnh ngoại cảnh nhằm đáp ứng nhu cầu thực sự cần thiết của mọi người. Bài toán xác định khuôn mặt người là sử dụng kỹ thuật máy tính để xác định vị trí và kích thước của khuôn mặt trong ảnh kỹ thuật số. Kỹ thuật này nhận dạng các đặc điểm khuôn mặt và bỏ qua những thứ theo ngữ cảnh như tòa nhà, cây cối, đường xá, v.v. Có nhiều giai đoạn trong hệ thống nhận dạng khuôn mặt bao gồm thu thập hình ảnh, xây dựng cơ sở dữ liệu, phát hiện khuôn mặt, xử lý trước, trích xuất đối tượng và giai đoạn phân loại. Với việc trích xuất khuôn mặt người như đã nói ở trên, nó được camera thu thập từ hình ảnh và xác định các đối tượng trong hệ thống dựa trên hình ảnh khuôn mặt đã được trích xuất.

Ngày nay, xu hướng sử dụng thiết bị nhà thông minh (smart home) ngày càng trở nên phổ biến đó là khi một khu vực sinh sống được ứng dụng các thiết bị công nghệ được kết nối với nhau một cách linh hoạt bao gồm: điều hòa, tủ lạnh, lò vi sóng, tivi thông minh, đèn thông minh, bộ sạc thông minh, chuông cửa thông minh,... thông qua các thiết bị smartphone. Các công nghệ nhà thông minh hứa hẹn sẽ làm cho không gian sống của chúng ta thoải mái, thuận tiện và an toàn hơn. Một trong số các thiết bị an ninh và đáp ứng nhu cầu sinh hoạt của con người đó là thiết bị mở cửa tự động ứng dụng nhận diện gương mặt. Ứng dụng nhận diện khuôn mặt vào môi trường nhà ở dân dụng để nhận diện khuôn mặt để mở cửa mang đến những lợi ít tuyệt vời cho người dùng như không cần sử dụng chìa khóa (dễ thất lạc và hao mòn), giúp phát hiện sự xuất hiện của những người lạ mặt (danh sách đen), lưu trữ video thông minh giúp trích xuất sự kiện đã diễn ra. Ngoài ra, Đài CGTN (phiên bản quốc tế của Đài truyền hình trung ương CCTV của Trung Quốc) tường thuật các nhà khoa học ở thành phố Quảng Châu, tỉnh Quảng Đông ở đông nam Trung Quốc đã phát hiện virus corona chủng mới xuất hiện ở môi trường bên ngoài đó là axit nucleic của virus corona chủng mới (2019-nCoV) trên tay nắm cửa tại nhà của một bệnh nhân nhiễm loại virus mới này. Do đó, trong tình hình dịch bệnh diễn biến phức tạp hiện nay, thiết bị mở cửa tự động bằng camera nhận dạng gương mặt sẽ mang lại lợi ích đáng kể vì người dùng không phải chạm tay hay tiếp xúc với tay nắm cửa nên hạn chế sự lây lan của dịch bệnh.

## 2. Lịch sử giải quyết vấn đề

Trong nhiều phương pháp hiện đại, học sâu như một cách tiếp cận để trích xuất mô tả phân cấp của dữ liệu trong bối cảnh nhận dạng khuôn mặt. Học sâu là một khuôn khổ quan trọng trong học máy liên quan đến một loạt các thuật toán giải quyết các vấn đề khác nhau bao gồm hình ảnh, văn bản và giọng nói để đạt được kết quả cao. Song song giữa việc phát triển học sâu và mạng nơ-ron tích hợp (CNN), độ chính xác và giảm thời gian nhận dạng khuôn mặt. Trong suốt hai thập kỷ qua, nhận dạng khuôn mặt đã được chú ý đáng kể. Các nhà nghiên cứu đã đề xuất nhiều thuật toán nhận dạng khuôn mặt như Eigenfaces, Fisherfaces (PCA + LDA), phân tích thành phần độc lập, phân tích đặc điểm cục bộ, đối sánh đồ thị chùm đàn hồi (EBGM).

Như đã đề cập ở trên, nhận dạng khuôn mặt là một chủ đề nghiên cứu quan trọng. Bên cạnh đó, việc giải quyết vấn đề bối cảnh phức tạp bằng cách sử dụng các thuật toán tốt nhất xử lý được tính toán cao để xử lý thời gian thực. Cách tiếp cận nhận dạng khuôn mặt đã cung cấp rất nhiều khả năng quan sát trong nhiều ứng dụng phân tích hình ảnh. Hiện nay, một loạt các dự án cạnh tranh về đổi mới sinh trắc học đang diễn ra, đặc biệt là nhận dạng khuôn mặt. Các công ty lớn nhất trên thế giới như Google, Apple, Facebook, Amazon và Microsoft phát hiện nhanh chóng để triển khai phân tích thông minh luồng video trong điều kiện thực tế.

Năm 2018, Cục Khoa học và Công nghệ An ninh Nội địa Hoa Kỳ đã trình bày các kết quả tiềm năng của hệ thống nhận dạng khuôn mặt tốt nhất. Bên cạnh đó, Đại học Hồng Kông Trung Quốc đã nhận xét thành công khi xác định bằng Mô hình biến tiềm ẩn quá trình Gaussian phân biệt (DGPLVM) có tên GaussianFace rằng con số cho điểm tốt hơn so với con người là một tiến bộ lớn. Hơn nữa, Facebook đã phát triển một chương trình nổi tiếng, đó là DeepFace, có thể xác định xem hai khuôn mặt có thuộc cùng một cá nhân hay không. Mặt khác, Google đã đi tốt hơn với FaceNet được sử dụng tập dữ liệu Khuôn mặt được gắn nhãn trong vùng hoang dã (LFW), FaceNet đạt được độ chính xác kỷ lục là 99,63%. OpenFace được phát triển bởi Mountain View đã chứng tỏ tầm quan trọng trong bối cảnh sinh trắc học.

Tỷ lệ lỗi nhận dạng khuôn mặt đã giảm trong hai mươi năm qua ba bậc độ lớn. khi nhận dạng khuôn mặt chính diện trong ảnh tĩnh được chụp trong môi trường được kiểm soát (hạn chế) không nhất quán. Nhiều nhà cung cấp triển khai các hệ thống phức tạp để ứng dụng kiểm soát biên giới và nhận dạng sinh trắc học thông minh. Nhận dạng khuôn mặt bao gồm hai bước, trong bước đầu tiên, khuôn mặt được phát hiện trong hình ảnh và sau đó những khuôn mặt được phát hiện này được so sánh với cơ sở dữ liệu để xác minh. Một số phương pháp đã được đề xuất như thuật toán Ada Boost, thuật toán Float Boost, thuật toán S-Ada Boost Hỗ trợ máy vectơ (SVM) và bộ phân loại Bayes. Hiệu quả của thuật toán nhận dạng khuôn mặt có thể được tăng lên với thuật toán nhận diện khuôn mặt nhanh. Trong tất cả các phương pháp trên. Phương pháp Tăng tốc tính năng mạnh mẽ (SURF) là hiệu quả nhất. Các tác giả trong hệ thống đã sử dụng thuật toán này để phát hiện khuôn mặt trong hình ảnh phòng làm việc. Các tác giả trong đã đề xuất một phương pháp cho hệ thống điểm danh của học sinh trong lớp học sử dụng kỹ thuật nhận dạng khuôn mặt bằng cách kết hợp Biến đổi Wavelet rời rạc (DWT) và Biến đổi Cosin rời rạc (DCT). Các thuật toán này được sử dụng để trích xuất các đặc điểm của khuôn mặt của một học sinh, sau đó áp dụng Hàm cơ bản xuyên tâm (RBF) để phân loại các đối tượng trên khuôn mặt. Hệ thống này đạt tỷ lệ chính xác là 82%.

## 3. Mục tiêu đề tài

Vấn đề an ninh của ngôi nhà và mọi người luôn cố gắng làm cho cuộc sống dễ dàng hơn đồng thời. Đó là lý do tại sao chúng tôi đưa ra dự án của mình, Hệ thống khóa cửa nhận dạng khuôn mặt. Chúng tôi đã phát triển hệ thống này dựa trên Raspberry-pi 3, để làm cho ngôi nhà chỉ có thể truy cập khi khuôn mặt của bạn được nhận dạng bởi các thuật toán nhận dạng từ thư viện OpenCV và trong khi đó bạn được chủ sở hữu ngôi nhà cho phép, người có thể giám sát lối vào từ xa. Bằng cách đó, hệ thống sẽ ít có khả năng bị lừa hơn: vì chủ sở hữu có thể kiểm tra từng khách truy cập trong bảng điều khiển từ xa nên việc camera nhận dạng bằng ảnh sẽ không hoạt động. Đối với nhận dạng khuôn mặt, một hình ảnh sẽ được chụp bởi camera pi và được xử lý trước bởi Raspberry pi như chuyển đổi, thay đổi kích thước và cắt xén. Sau đó, nhận diện và phát hiện khuôn mặt được thực hiện. Sau khi bộ phân loại nhận dạng khuôn mặt dựa trên thư viện hình ảnh được lưu trữ trước, hình ảnh sẽ được gửi đến bảng điều khiển từ xa để chờ quyết định của chủ sở hữu ngôi nhà.

## 4. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

* Đối tượng nghiên cứu:
* Ngôn ngữ lập trình Python và các thư viện hỗ trợ khác
* Các thuật toán học sâu/ máy học dành cho nhận diện khuôn mặt
* Công cụ Rasberry-pi 3
* Camera chuyên dụng
* Phạm vi nghiên cứu:
* Ứng dụng trong nhà dân dụng đảm bảo an ninh
* Hệ thống tự động mở khóa cửa bằng nhận diện khuôn mặt

## 5. Phương pháp nghiên cứu

Tài liệu và bài báo khoa học về nhận diện gương mặt

Hướng dẫn sử dụng và cài đặt công cụ Rasberry-pi 3

## 6. Kết quả đạt được



## 7. Bố cục luận văn

**Phần giới thiệu**

Giới thiệu tổng quát về đề tài.

**Phần nội dung**

**Chương 1** : Mô tả bài .

**Chương 2** : Thiết kế, cài đặt giải thuật, biễu diễn cơ sở dữ liệu, trình bày các bước xây dựng hệ thống bằng phương pháp lọc cộng tác.

**Chương 3** : Kiểm thử hệ thống và đánh giá độ chính xác, tốc độ của hệ thống.

**Phần kết luận**

Trình bày kết quả đạt được và hướng phát triển hệ thống.

# PHẦN NỘI DUNG

# CHƯƠNG 1

# MÔ TẢ BÀI TOÁN

## 1. Mô tả chi tiết bài toán

## 2. Vấn đề và giải pháp liên quan đến bài toán

### 2.1.

# CHƯƠNG 2

# THIẾT KẾ VÀ CÀI ĐẶT

## 1. Thiết kế hệ thống

## 2. Cài đặt giải thuật

# CHƯƠNG 3

# KIỂM THỬ VÀ ĐÁNH GIÁ => giới thiệu demo

## Kết quả kiểm tra

## 

# PHẦN KẾT LUẬN

## 1. Kết quả đạt được

* Xây dựng được phần mềm chỉnh sửa ảnh với các chức năng cơ bản như: đọc ảnh chụp từ camera hoặc ảnh có sẵn , lưu ảnh lại sau khi chỉnh sửa.
* Xây dựng được các hiệu ứng chỉnh sửa cho ảnh.

## 2. Hướng phát triển

* Xây dựng thêm nhiều hiệu ứng ảnh.
* Cải thiện thời gian cũng như chất lượng đầu ra các loại ảnh.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Pham, Nguyen-Khang & Nguyen, Minh & Do, Thanh-Nghi. (2017). ĐIỂM DANH BẰNG MẶT NGƯỜI VỚI ĐẶC TRƯNG GIST VÀ MÁY HỌC VÉCTƠ HỖ TRỢ. 10.15625/vap.2017.00019.