

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT
THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**



**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP
NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÁY TÍNH**

MÔ HÌNH MỞ KHÓA CỬA SỬ DỤNG NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT

**GVHD: TRƯƠNG NGỌC SƠN
SVTH: NGUYỄN THIỆN PHONG
MSSV: 14119040**



Tp. Hồ Chí Minh, tháng 06/2018

TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HỒ CHÍ MINH

KHOA ĐIỆN ĐIỆN TỬ

BỘ MÔN KỸ THUẬT MÁY TÍNH - VIỄN THÔNG

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

**MÔ HÌNH MỞ KHÓA CỬA
SỬ DỤNG NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT**

NGÀNH CÔNG NGHỆ KỸ THUẬT MÁY TÍNH

Sinh viên: **NGUYỄN THIỆN PHONG**

MSSV : 14119040

TP. HỒ CHÍ MINH – 6/2018

TRANG THÔNG TIN LUẬN VĂN

1. Thông tin sinh viên

Họ và tên: Nguyễn Thiện Phong

MSSV: 14119040

Mail: 14119040@student.hcmute.edu.vn

SĐT: 01653557997

2. Thông tin đề tài

- Tên của đề tài: Mô hình mở khóa cửa sử dụng nhận diện khuôn mặt.
- Luận văn tốt nghiệp được thực hiện tại: Bộ môn Kỹ Thuật Máy Tính- Viễn Thông, Khoa Điện - Điện Tử, Trường Đại học Sư Phạm Kỹ Thuật Thành Phố Hồ Chí Minh.
- Thời gian thực hiện: Từ ngày 20 / 03 /2018 đến 23/ 06 /2018.

3. Lời cam đoan của sinh viên

Tôi – Nguyễn Thiện Phong xin cam đoan những lí thuyết trình bày là sự tham khảo các tài liệu sách, tài liệu trên mạng có nguồn gốc rõ ràng. Và việc thiết kế, thi công mô hình là do tôi thực hiện, không có sao chép bất kì nguồn nào.

Tp.HCM, ngày tháng 06 năm 2018

SV thực hiện đồ án

Nguyễn Thiện Phong

Giáo viên hướng dẫn xác nhận về mức độ hoàn thành và cho phép được bảo vệ:

.....
.....

Xác nhận của Bộ Môn

Tp.HCM, ngày tháng năm 2018

Giáo viên hướng dẫn

(Ký ghi rõ họ tên và học hàm học vị)

BẢN NHẬN XÉT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

(Dành cho giảng viên hướng dẫn)

Đề tài: **Mô hình mở khóa cửa sử dụng nhận diện khuôn mặt.**

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Thiện Phong

MSSV:14119040

Giảng viên hướng dẫn: TS. Trương Ngọc Sơn

Nhận xét bao gồm các nội dung sau đây:

1. Tính hợp lý trong cách đặt vấn đề và giải quyết vấn đề; ý nghĩa khoa học và thực tiễn:

Đặt vấn đề rõ ràng, mục tiêu cụ thể; đề tài có tính mới, cấp thiết; đề tài có khả năng ứng dụng, tính sáng tạo.

.....
.....

2. Phương pháp thực hiện/ phân tích/ thiết kế:

Phương pháp hợp lý và tin cậy dựa trên cơ sở lý thuyết; có phân tích và đánh giá phù hợp; có tính mới và tính sáng tạo.

.....
.....

3. Kết quả thực hiện/ phân tích và đánh giá kết quả/ kiểm định thiết kế:

Phù hợp với mục tiêu đề tài; phân tích và đánh giá / kiểm thử thiết kế hợp lý; có tính sáng tạo/ kiểm định chặt chẽ và đảm bảo độ tin cậy.

.....
.....

4. Kết luận và đề xuất:

Kết luận phù hợp với cách đặt vấn đề, đề xuất mang tính cải tiến và thực tiễn; kết luận có đóng góp mới mẻ, đề xuất sáng tạo và thuyết phục.

.....
.....

5. Hình thức trình bày và bố cục báo cáo:

Văn phong nhất quán, bố cục hợp lý, cấu trúc rõ ràng, đúng định dạng mẫu; có tính hấp dẫn, thể hiện năng lực tốt, văn bản trau chuốt.

.....

.....

6. Kỹ năng chuyên nghiệp và tính sáng tạo:

Thể hiện các kỹ năng giao tiếp, kỹ năng làm việc nhóm, và các kỹ năng chuyên nghiệp khác trong việc thực hiện đề tài.

.....

.....

7. Tài liệu trích dẫn

Tính trung thực trong việc trích dẫn tài liệu tham khảo; tính phù hợp của các tài liệu trích dẫn; trích dẫn theo đúng chỉ dẫn APA.

.....

.....

8. Đánh giá về sự trùng lặp của đề tài

Cần khẳng định đề tài có trùng lặp hay không? Nếu có, đề nghị ghi rõ mức độ, tên đề tài, nơi công bố, năm công bố của đề tài đã công bố.

.....

.....

9. Những nhược điểm và thiếu sót, những điểm cần được bổ sung và chỉnh sửa* .

.....

.....

.....

.....

.....

10. Nhận xét tinh thần, thái độ học tập, nghiên cứu của sinh viên

.....

.....

Đề nghị của giảng viên hướng dẫn

Ghi rõ: “Báo cáo đạt/ không đạt yêu cầu của một khóa luận tốt nghiệp kỹ sư, và được phép/ không được phép bảo vệ khóa luận tốt nghiệp”

.....

.....

.....

TP. HCM, ngày ... tháng... năm 2018

Người nhận xét

(Ký và ghi rõ họ tên)

BẢN NHẬN XÉT KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP

(Dùng cho giảng viên phản biện)

Đề tài: **Mô hình nhận diện sử dụng nhận diện khuôn mặt**

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Thiện Phong MSSV: 14119040

Giảng viên hướng dẫn: TS. Trương Ngọc Sơn

Nhận xét bao gồm các nội dung sau đây:

1. Tính hợp lý trong cách đặt vấn đề và giải quyết vấn đề; ý nghĩa khoa học và thực tiễn [15/100]:

Đặt vấn đề rõ ràng, mục tiêu cụ thể^[5]; đề tài có tính mới, cấp thiết^[5]; đề tài có khả năng ứng dụng, tính sáng tạo^[5].

.....
.....

2. Phương pháp thực hiện/ phân tích/ thiết kế [25/100]:

Phương pháp hợp lý và tin cậy dựa trên cơ sở lý thuyết^[10]; có phân tích và đánh giá phù hợp^[10]; có tính mới và tính sáng tạo^[5].

.....
.....

3. Kết quả thực hiện/ phân tích và đánh giá kết quả/ kiểm định thiết kế [25/100]:

Phù hợp với mục tiêu^[10]; phân tích và đánh giá / kiểm thử thiết kế hợp lý^[10]; có tính sáng tạo/ kiểm định chặt chẽ và đảm bảo độ tin cậy^[5].

.....
.....

4. Kết luận và đề xuất [10/100]:

Kết luận phù hợp với cách đặt vấn đề, đề xuất mang tính cải tiến và thực tiễn^[5]; kết luận có đóng góp mới mẻ, đề xuất sáng tạo và thuyết phục^[5].

.....
.....

5. Hình thức trình bày, bố cục và chất lượng báo cáo [15/100]:

Văn phong nhất quán, bố cục hợp lý, cấu trúc rõ ràng, đúng định dạng mẫu^[5]; có tính hấp dẫn, thể hiện năng lực tốt, văn bản trau chuốt^[15].

.....
.....

6. Tài liệu trích dẫn [10/100]

Tính trung thực trong việc trích dẫn tài liệu tham khảo; tính phù hợp của các tài liệu trích dẫn; trích dẫn theo đúng chỉ dẫn APA.

.....
.....

7. Đánh giá về sự trùng lặp của đề tài

Cần khẳng định đề tài có trùng lặp hay không? Nếu có, đề nghị ghi rõ mức độ, tên đề tài, nơi công bố, năm công bố của đề tài đã công bố.

.....
.....

8. Những nhược điểm và thiếu sót, những điểm cần được bổ sung và chỉnh sửa*

.....
.....
.....
.....

Câu hỏi sinh viên phải trả lời trước hội đồng* (ít nhất 02 câu)

.....
.....
.....
.....
.....

Đánh giá chung

❖ Điểm (Quy về thang điểm 10 không làm tròn): /10.

❖ Xếp loại chung (Xuất sắc, Giỏi, Khá, Trung bình, Yếu, Kém):

.....

Đề nghị của giảng viên phản biện

.....

Tp. HCM, ngày ... tháng.... năm 2018

Người nhận xét

(Ký và ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Em xin tỏ lòng kính trọng và cảm ơn tới Thầy Trương Ngọc Sơn đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ nhóm trong suốt quá trình thực hiện đồ án tốt nghiệp này.

Đồng thời, xin gửi lời cảm ơn tới thầy cô trong Khoa Điện – Điện tử đã tận tình giảng dạy, truyền đạt cho em những kiến thức quý báu trong suốt những năm học qua, giúp em có nền tảng kiến thức để vận dụng vào thực hiện đồ án tốt nghiệp cũng như áp dụng vào thực tiễn.

Em cũng rất trân trọng sự giúp đỡ của các bạn bè trong và ngoài lớp đã tận tình giúp đỡ trong thời gian thực hiện đồ án.

Ngoài ra, em cũng xin gửi lời cảm ơn tới các anh chị đi trước, đã giới thiệu tài liệu tham khảo thêm trong quá trình thực hiện nghiên cứu.

Một lần nữa, em xin chân thành cảm ơn !

TÓM TẮT

Ngày nay với sự phát triển mạnh mẽ của các công nghệ hiện đại, vấn đề bảo mật và lưu trữ thông tin ngày càng đòi hỏi tính chính xác và độ bảo mật ngày càng cao, chính vì vậy công nghệ sinh trắc học đã ra đời. Công nghệ sinh trắc học là công nghệ nhận dạng từ những đặc tính sinh trắc học của con người nó mang tính duy nhất và không thay đổi theo thời gian vì vậy đáp ứng được nhu cầu của bảo mật của xã hội hiện nay. Với mong muốn tìm hiểu về công nghệ này tác giả thực hiện nghiên cứu và xây dựng chương trình thực hiện nhận diện khuôn mặt để mở khóa cửa.

Nhận diện khuôn mặt là bài toán tuy mới xuất hiện cách đây không lâu nhưng đã có rất nhiều nghiên cứu về nó. Các nghiên cứu ban đầu rất đơn giản, hình ảnh chủ yếu là trắng đen và có một khuôn mặt được chụp thẳng, sau này được mở rộng cho ảnh màu, ảnh có nhiều khuôn mặt với các góc độ khác nhau, môi trường xung quanh cũng đi từ đơn giản đến phức tạp...

Ngày nay các hệ thống nhận diện mặt người được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực, đặc biệt là bảo mật và an ninh. Kết quả của nhận dạng khuôn mặt là đưa ra thông tin của đối tượng được đưa vào từ một bức ảnh hay từ camera. Bước đầu tiên của nhận dạng mặt người là phát hiện khuôn mặt, tức là xác định vị trí khuôn mặt trên bức ảnh, sau đó tách khuôn mặt ra khỏi bức ảnh để nhận dạng. Sau khi tiếp cận các hướng khác nhau, luận văn chọn đặc trưng Local Binary Pattern (LBP) là một đặc trưng rất phổ biến trong các bài toán liên quan đến ảnh khuôn mặt nói chung và nhận dạng khuôn mặt nói riêng đồng thời sử dụng ngôn ngữ lập trình Python và khai thác thư viện OpenCV trong căn chỉnh và nhận diện khuôn mặt... Tiếp đó, xây dựng mô hình mở khóa cửa dựa trên kết quả nhận diện khuôn mặt để mở khóa.

MỤC LỤC

DANH MỤC HÌNH	XIV
DANH MỤC BẢNG	XII
CÁC TỪ VIẾT TẮT	XIII
CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU	1
1.1 GIỚI THIỆU	1
1.2 MỤC TIÊU ĐỀ TÀI.....	2
1.3 GIỚI HẠN ĐỀ TÀI	2
1.4 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU	3
1.5 ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU	3
1.6 BỐ CỤC QUYỀN BÁO CÁO.....	4
CHƯƠNG 2 CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	6
2.1 TÌNH HÌNH NGHIÊN CỨU.....	6
2.2 CÁC HƯỚNG TIẾP CẬN ĐỂ XÁC ĐỊNH MẶT NGƯỜI.....	6
2.3 PHÁT HIỆN KHUÔN MẶT NGƯỜI SỬ DỤNG THUẬT TOÁN VIOLA-JONES7	
2.3.1 Đặc trưng Haar-like.....	7
2.3.2 AdaBoost.....	10
2.3.3 Hệ thống xác định vị trí khuôn mặt người	11
2.4 THUẬT TOÁN TRÍCH RÚT ĐẶC TRƯNG LBP (LOCAL BINARY PATTERN)	12
2.4.1 Lý thuyết về LBP	12
2.4.2 Thuật toán LBP:	14
2.4.3 Ví dụ về trích rút đặc trưng LBP trên ảnh số :	19
2.5 NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT	21
CHƯƠNG 3 THIẾT KẾ HỆ THỐNG	23

3.1	MÔ HÌNH HỆ THỐNG	23
3.2	THIẾT KẾ PHẦN CỨNG	24
3.2.1	Chức năng của phần cứng	24
3.2.2	Sơ đồ khối phần cứng.....	24
3.3	THIẾT KẾ PHẦN MỀM	24
3.3.1	Chức năng hoạt động của phần mềm	24
3.3.2	Quy trình xử lý của hệ thống.....	25
3.3.3	Lưu đồ hoạt động	25
CHƯƠNG 4	KẾT QUẢ	31
4.1	MÔ HÌNH CỦA HỆ THỐNG	31
CHƯƠNG 5	KẾT QUẢ	19
5.1	KẾT QUẢ MÔ HÌNH THI CÔNG.....	19
5.2	HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG	20
5.2.1	Chức năng nhận diện khuôn mặt.....	20
5.2.2	Chức năng nhập mật khẩu từ bàn phím.	24
5.2.3	Giao diện quản lý	29
5.3	THỐNG KÊ TỈ LỆ CHÍNH XÁC	31
CHƯƠNG 6	KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	44
6.1	KẾT LUẬN	44
6.2	HƯỚNG PHÁT TRIỂN	45
PHỤ LỤC	46
TÀI LIỆU THAM KHẢO	50

DANH MỤC HÌNH

Hình 2.1: Đặc trưng Haar-like cơ bản	7
Hình 2.2: Các đặc trưng Haar-like.....	8
Hình 2.3: Cách tính Integral Image của ảnh	9
Hình 2.4: Ví dụ cách tính nhanh các giá trị mức xám của vùng D trên ảnh ..	9
Hình 2.5 : Mô hình phân tần kết hợp các bộ phân loại yếu để xác định khuôn mặt	10
Hình 2.6: Kết hợp các bộ phân loại yếu thành bộ phân loại mạnh.....	11
Hình 2.7: Hệ thống xác định vị trí khuôn mặt người.....	11
Hình 2.8: Ví dụ về LBP và độ tương phản cục bộ C.....	13
Hình 2.9: Tập hợp các điểm xung quanh Ptt.	13
Hình 2.10: Các biến thể của LBP: LBP đồng dạng.	15
Hình 2.11: Bảng thống kê các mẫu của uniform LBP	16
Hình 2.12: Minh họa các trường hợp của LBP khi quay với góc 15 độ.....	18
Hình 2.13 : Ví dụ về quá trình tính toán đặc trưng LBP	20
Hình 2.14: Mô tả các đặc trưng cục bộ của một khuôn mặt với LBPH	22
Hình 3. 1: Mô hình hệ thống.....	23
Hình 3. 2: Sơ đồ khối hệ thống	24
Hình 3. 3: Lưu đồ phát hiện khuôn mặt.....	26
Hình 3. 4: Lưu đồ huấn luyện dữ liệu mẫu.	27
Hình 3. 5: Lưu đồ nhận diện khuôn mặt.....	28
Hình 3. 6: Lưu đồ giải thuật khối xử lý	29

DANH MỤC BẢNG

Bảng 4. 1: Tỷ lệ nhận diện với bộ dữ liệu 20 ảnh cho mỗi người.....	31
Bảng 4. 2: Tỷ lệ nhận diện với bộ dữ liệu 100 ảnh cho mỗi người.....	32

CÁC TỪ VIẾT TẮT

LBP	Local Binary Pattern
LBPH	Local Binary Pattern Histogram

Chương 1

GIỚI THIỆU

1.1 GIỚI THIỆU

Ngày nay, cùng với những tiến bộ vượt bậc của khoa học kỹ thuật nói chung, bộ môn khoa học xử lý ảnh đã và đang thu được những thành tựu lớn lao và chứng tỏ vai trò không thể thiếu với những ứng dụng sâu rộng trong khoa học kỹ thuật cũng như đời sống xã hội. Một bộ phận của khoa học xử lý ảnh là lĩnh vực thị giác máy tính hiện đang thu hút rất nhiều sự quan tâm của các nhà nghiên cứu xử lý ảnh với mục tiêu xây dựng nên một thế giới trong đó hệ thống thị giác kỳ diệu của con người có thể được mô phỏng bởi các hệ thống máy tính, đem lại khả năng cảm nhận bằng thị giác cho các hệ thống về môi trường xung quanh. Việc phát triển của các thiết bị phần cứng cả về phương diện thu nhận, hiển thị, tốc độ xử lý đã mở ra nhiều hướng mới cho công nghệ xử lý ảnh. Nó có thể giải quyết các bài toán như giám sát tự động phục vụ trong cơ quan, ngân hàng, kho bạc, ... hoặc trong việc giám sát giao thông tự động phục vụ tại bãi đỗ xe, trạm thu phí tự động hoặc việc phát hiện và nhận dạng mặt người phục vụ trong công tác quân sự, an ninh v.v...

Một trong các bài toán được khá nhiều người quan tâm cho đến thời điểm này là nhận dạng khuôn mặt. Khuôn mặt đóng vai trò quan trọng trong quá trình giao tiếp giữa người với người và cũng mang một lượng thông tin giàu có, chẳng hạn như có thể xác định giới tính, tuổi tác, chủng tộc hay trạng thái cảm xúc, ... Nhận dạng khuôn mặt không phải là bài toán mới nhưng nó vẫn là một thách thức lớn vì một bài toán nhận dạng mặt người chứa nhiều các bài toán khác như: phát hiện mặt người, đánh dấu, rút trích đặc trưng, gán nhãn, phân lớp. Ngoài ra, ảnh khuôn mặt trong thực tế chứa đựng nhiều vấn đề như: độ sáng, độ nhòe độ mờ, độ nhiễu, độ phân giải, góc ảnh, ...

Trong thực tế, nhận dạng khuôn mặt người là một hướng nghiên cứu được rất nhiều nhà khoa học lớn quan tâm. Ở các trường đại học hàng đầu về Công Nghệ Thông Tin như Massachusetts Institute of Technology (MIT), Carnegie Mellon

University (CMU), Stanford, Berkeley và các công ty lớn như Microsoft, Apple, Google, Facebook đều có các trung tâm về sinh trắc học (Biometrics Center) và nghiên cứu về nhận dạng khuôn mặt người là một trong những lĩnh vực nghiên cứu chính cho đến nay.

Cùng với sự phát triển của lĩnh vực thị giác máy tính (computer vision) và máy học (machine learning), có rất nhiều các hệ thống nhận dạng khuôn mặt với nhiều phương pháp khác nhau đã được phát triển. Kết quả nhận dạng của từng hệ thống cũng rất khác nhau vì tùy thuộc vào dữ liệu. Luận văn chọn đặc trưng Local Binary Pattern (LBP) là một đặc trưng rất phổ biến trong các bài toán liên quan đến ảnh khuôn mặt nói chung và nhận dạng khuôn mặt nói riêng.

Bên cạnh đó, có rất nhiều hệ thống nhận diện khuôn mặt được thực hiện ở nước ngoài. Tuy nhiên, ở Việt Nam đây là một lĩnh vực đang được phát triển mới. Ở nước ta, người dùng vẫn quen sử dụng mật khẩu, mã PIN, thẻ từ hay sinh trắc học vân tay. Do đó, em chọn đề tài nghiên cứu: “Xây dựng mô hình mở khóa cửa sử dụng nhận diện khuôn mặt”.

1.2 MỤC TIÊU ĐỀ TÀI

Đề tài: “Mô hình mở khóa cửa sử dụng nhận diện khuôn mặt” được thực hiện có chức năng:

- Nghiên cứu, phân tích, xây dựng chương trình xử lý nhận dạng khuôn mặt dựa trên lý thuyết về ảnh số và phương pháp xử lý ảnh số bằng ngôn ngữ lập trình Python kết hợp với thư viện OpenCV.
- Thu nhận ảnh từ camera, sau đó đưa vào hệ thống nhận diện xử lý và đưa ra kết luận cho phép mở khóa hay đóng khóa.
- Chương trình xử lý nhận diện khuôn mặt với độ chính xác cao.
- Xây dựng mô hình mở khóa cửa sử dụng kết quả nhận diện khuôn mặt để mở khóa

1.3 GIỚI HẠN ĐỀ TÀI

Trong đề tài này, nhóm nghiên cứu tập trung vào giải thuật nhận diện khuôn mặt để đóng mở khóa. Ban đầu tìm và cắt các khuôn mặt có trong ảnh thu

về từ camera. Sau đó nhận diện xem khuôn mặt đó là ai trong cơ sở dữ liệu đã được huấn luyện. Sau khi nhận diện xong sẽ xuất tín hiệu điều khiển Servo đóng mở cửa và hiển thị lên màn hình LCD16x2.

Do các khó khăn của bài toán nhận diện khuôn mặt như: tư thế góc chụp, các thành phần xuất hiện trên khuôn mặt, độ sáng của ảnh, ... Vì thế trong luận văn này, nhóm nghiên cứu đưa ra các ràng buộc và giả định sau để làm giảm độ phức tạp của bài toán nhận diện khuôn mặt:

- Người được nhận diện phải nhìn thẳng vào camera, hoặc góc nhìn so với camera không đáng kể (nhỏ hơn 15°).
- Camera có độ phân giải quá kém sẽ ảnh hưởng đến kết quả xử lý không được tốt nhất có thể.
- Khuôn mặt không bị che khuất.
- Khoảng cách người nhận diện đến camera trong khoảng 40cm đến 60cm.

1.4 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

Để giải quyết các vấn đề, nhóm thực hiện các phương pháp nghiên cứu như sau:

- Tìm hiểu phương pháp phát hiện khuôn mặt Thuật Toán Viola-Jones và phương pháp rút trích đặc trưng khuôn mặt Local Binary Pattern (LBP).
- Tìm hiểu các lý thuyết có liên quan như ngôn ngữ Python, Raspberry Pi và thư viện OpenCV.
- Phương pháp thực nghiệm: xây dựng chương trình nhận diện khuôn mặt trên máy tính nhúng Raspberry Pi để điều khiển động cơ Servo và hiển thị kết quả lên màn hình LCD 16x2.

1.5 ĐỐI TƯỢNG VÀ PHẠM VI NGHIÊN CỨU

Đối tượng nghiên cứu:

- Các phương pháp, giải thuật phát hiện và nhận dạng khuôn mặt người trên ảnh.
- Máy tính nhúng Raspberry Pi, động cơ Servo, màn hình LCD16x2.
- Ngôn ngữ lập trình Python, thư viện OpenCV.

