

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG**

VŨ THẠCH AN

**NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT NGƯỜI TỪ CAMERA
SỬ DỤNG ĐẶC TRƯNG HAAR-LIKE, ỨNG DỤNG
TRONG GIÁM SÁT AN NINH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2019

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG

VŨ THẠCH AN

**NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT NGƯỜI TỪ CAMERA
SỬ DỤNG ĐẶC TRƯNG HAAR-LIKE, ỨNG DỤNG
TRONG GIÁM SÁT AN NINH**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 8480101

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC
TS. Nguyễn Văn Tảo

Thái Nguyên – 2019

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan kết quả đạt được trong luận văn là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Trong toàn bộ nội dung của luận văn, những điều được trình bày hoặc là của cá nhân hoặc là được tổng hợp từ nhiều nguồn tài liệu. Tất cả các tài liệu tham khảo đều có xuất xứ rõ ràng và được trích dẫn hợp pháp.

Tôi xin cam đoan rằng mọi sự giúp đỡ cho việc thực hiện luận văn này đã được cảm ơn và các thông tin trích dẫn trong Luận văn đã được chỉ rõ nguồn gốc.

Thái Nguyên, ngày 26 tháng 7 năm 2019

Tác giả luận văn

Vũ Thạch An

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu khoa học này được hoàn thành tại Trường Đại học Công nghệ Thông tin & Truyền thông, Đại học Thái Nguyên.

Em xin bày tỏ sự kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc đến thầy giáo TS. Nguyễn Văn Tảo người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và giúp đỡ em trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thiện luận văn này.

Và em xin gửi lời cảm ơn đến Ban Giám hiệu, các thầy giáo, cô giáo phòng Đào tạo Trường Công nghệ Thông tin & Truyền thông và các thầy giáo, cô giáo đã giảng dạy và cung cấp cho em những kiến thức rất bổ ích trong thời gian học tập, đã giúp em có nền tảng tri thức để phục vụ nghiên cứu khoa học sau này.

Em cũng vô cùng biết ơn đến gia đình và bạn bè, đồng nghiệp là những người luôn quan tâm, động viên và khuyến khích em, giúp đỡ tạo mọi điều kiện thuận lợi cho em trong suốt thời gian học tập và hoàn thiện luận văn này.

Mặc dù đã có nhiều cố gắng, song do thời gian hạn hẹp và khả năng nghiên cứu của bản thân còn hạn chế nên kết quả nghiên cứu có thể còn nhiều thiếu sót. Em mong nhận được sự góp ý, chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo và các bạn đồng nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày 26 tháng 7 năm 2019

Tác giả luận văn

Vũ Thạch An

MỤC LỤC

| | |
|---|------|
| TRANG PHỤ BÌA | |
| LỜI CAM ĐOAN | i |
| LỜI CẢM ƠN.. | ii |
| MỤC LỤC..... | iii |
| DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT | v |
| DANH MỤC HÌNH ẢNH | vi |
| DANH MỤC SƠ ĐỒ | viii |
| MỞ ĐẦU..... | 1 |
| CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ PHÁT HIỆN VÀ NHẬN DẠNG MẶT NGƯỜI..... | 2 |
| 1.1 Khái quát về phát hiện và nhận dạng mặt người | 2 |
| 1.1.1 Giới thiệu chung | 2 |
| 1.1.2 Phát hiện khuôn mặt..... | 2 |
| 1.1.3 Nhận dạng khuôn mặt | 3 |
| 1.1.4 Phân tích khuôn mặt..... | 7 |
| 1.2 Bài toán nhận dạng mặt người trong giám sát an ninh..... | 8 |
| 1.2.1 Đặt vấn đề..... | 8 |
| 1.2.2 Thành phần chức năng của một hệ thống phát hiện và nhận dạng khuôn mặt qua camera | 10 |
| KẾT LUẬN CHƯƠNG 1..... | 11 |
| CHƯƠNG 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT LỰA CHỌN, TRÍCH RÚT ĐẶC TRƯNG PHÁT HIỆN VÀ NHẬN DẠNG MẶT NGƯỜI..... | 12 |
| 2.1 Đặc trưng Haar-like | 12 |
| 2.1.1 Tổng quan về Haar-like..... | 12 |
| 2.1.2 Áp dụng đặc trưng Haar-like phát hiện khuôn mặt người | 16 |
| 2.2 Local Binary Pattern (Mẫu nhị phân cục bộ) | 20 |
| 2.2.1 Local Binary Pattern (LBP) | 20 |
| 2.2.2 Principal Component Analysis (PCA) và Linear Discriminant Analysis (LDA)..... | 25 |
| 2.2.3 Áp dụng phương pháp LBP nhận dạng khuôn mặt người | 31 |

| | | |
|-------|---|----|
| 2.3 | Phân tích và đánh giá nhận dạng mặt người sử dụng đặc trưng Haar-like và LBP..... | 33 |
| 2.3.1 | Sử dụng kỹ thuật trích rút đặc trưng Haar-like và nhận dạng sử dụng phương pháp LBP | 33 |
| 2.3.2 | Đánh giá nhận dạng mặt người sử dụng đặc trưng Haar-like và LBP..... | 35 |
| | KẾT LUẬN CHƯƠNG 2..... | 36 |
| | CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM | 37 |
| 3.1 | Phân tích yêu cầu bài toán..... | 37 |
| 3.2 | Phân tích lựa chọn công cụ..... | 38 |
| 3.2.1 | Cấu hình phần cứng..... | 39 |
| 3.2.2 | Phần mềm, công cụ sử dụng | 39 |
| 3.2.3 | Thư viện sử dụng..... | 40 |
| 3.2.4 | Chuẩn bị thử nghiệm chương trình | 42 |
| 3.3 | Một số kết quả của chương trình..... | 42 |
| 3.3.1 | Giám sát an ninh..... | 42 |
| 3.3.2 | Giao diện của chương trình | 47 |
| 3.3.3 | Kết quả thực nghiệm | 52 |
| | KẾT LUẬN CHƯƠNG 3..... | 55 |
| | KẾT LUẬN CHUNG..... | 56 |
| | TÀI LIỆU THAM KHẢO..... | 58 |

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

| Từ viết tắt | Tiếng Anh | Tiếng Việt |
|--------------------|------------------------------|---|
| AI | Artificial Intelligence | Trí tuệ nhân tạo |
| CCTV | Closed-circuit television | Truyền hình mạch kín (Camera giám sát) |
| CV | Computer Vision | Thị giác máy |
| IoT | Internet of things | Internet vạn vật |
| PCA | Principal Component Analysis | Phân tích thành phần chính |
| LDA | Linear Discriminant Analysis | Phân tích phân lớp tuyến tính |
| LBP | Local Binary Pattern | Mẫu nhị phân cục bộ |
| VR | Virtual reality | Thực tại ảo |

DANH MỤC HÌNH ẢNH

| | |
|--|----|
| Hình 1.1: Hệ thống nhận dạng khuôn mặt theo thời gian thực | 8 |
| Hình 2.1: Đặc trưng Haar-like cơ bản..... | 13 |
| Hình 2.2: Đặc trưng Haar-like biểu diễn ở dạng số | 13 |
| Hình 2.3: Các đặc trưng Haar-like mở rộng | 14 |
| Hình 2.4: Tính giá trị ảnh tích phân tại điểm P có tọa độ (x, y) | 15 |
| Hình 2.5: Tính nhanh tổng các giá trị điểm ảnh của vùng D trên ảnh..... | 15 |
| Hình 2.6: Kết hợp các bộ phân loại yếu thành bộ phân loại mạnh | 17 |
| Hình 2.7: Chuyển ảnh màu về ảnh đa cấp xám..... | 19 |
| Hình 2.8: Các dạng của đặc trưng Haar-like..... | 20 |
| Hình 2.9: Ví dụ về phương pháp mã LBP | 21 |
| Hình 2.10: Ví dụ về toán tử LBP mở rộng với các vùng tròn có bán kính và số điểm ảnh lân cận tương ứng (8,1), (16,2) và (24,3) | 22 |
| Hình 2.11: Ví dụ về toán tử LBP mở rộng với các vùng tròn có bán kính và số điểm ảnh lân cận tương ứng (8,1), (12,2.5) và (16,4) | 22 |
| Hình 2.12: Vector chiếu tối đa hóa sự phân chia vô hướng..... | 29 |
| Hình 2.13: So sánh giữa PCA và LDA | 31 |
| Hình 3.1: Một số thiết bị phục vụ cho giám sát an ninh. | 38 |
| Hình 3.2: Thu thập dữ liệu mẫu | 44 |
| Hình 3.3: Huấn luyện nhận dạng khuôn mặt | 45 |
| Hình 3.4: Nhận dạng khuôn mặt | 46 |
| Hình 3.5: Quy trình hoạt động nhận dạng khuôn mặt..... | 46 |
| Hình 3.6: Giao diện chương trình huấn luyện..... | 47 |
| Hình 3.7: Giao diện chương trình nhận dạng khuôn mặt..... | 48 |
| Hình 3.8: Huấn luyện mẫu khuôn mặt của đối tượng thứ 1 (Tên: Hiền, định danh: Hien, giới tính: Nữ) | 50 |

| | |
|--|----|
| Hình 3.9: Huấn luyện mẫu khuôn mặt của đối tượng thứ 2 (Tên: Hòa, định danh: Hoa, giới tính: Nam) | 50 |
| Hình 3.10: Huấn luyện mẫu khuôn mặt của đối tượng thứ 3 (Tên: Nga, định danh: Nga, giới tính: Nữ) | 51 |
| Hình 3.11: Huấn luyện mẫu khuôn mặt của đối tượng thứ 4 (Tên: Nghĩa, giới tính: Nữ) | 51 |
| Hình 3.12: Tập ảnh huấn luyện (40/400 ảnh) | 52 |
| Hình 3.13: Nhận dạng từng đối tượng riêng lẻ | 53 |
| Hình 3.14: Nhận dạng nhiều khuôn mặt (Có 02 đối tượng được huấn luyện trước – Hiền & Nga) | 54 |
| Hình 3.15: Nhận dạng khuôn mặt bị hạn chế do khoảng cách xa từ camera tới vị trí khuôn mặt nên đối tượng ở xa không nhận dạng chính xác..... | 54 |

DANH MỤC SƠ ĐỒ

| | |
|---|----|
| Sơ đồ 1.1: Hệ thống nhận dạng khuôn mặt | 4 |
| Sơ đồ 1.2 : Sơ đồ khối của hệ thống phát hiện và nhận dạng khuôn mặt | 11 |
| Sơ đồ 2.1: Sơ đồ khối về phân tầng Haar Cascade | 18 |
| Sơ đồ 2.2: Sơ đồ luồng của mô hình Local Binary Pattern | 33 |
| Sơ đồ 2.3: Sơ đồ hoạt động của hệ thống nhận dạng khuôn mặt sử dụng LBP..... | 33 |
| Sơ đồ 2.4: Các kỹ thuật phát hiện khuôn mặt | 34 |