

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CNTT&TT THÁI NGUYÊN**

**PHẠM VĂN DŨNG**

**MẠNG NƠON TRONG BÀI TOÁN NHẬN DẠNG  
KHUÔN MẶT VÀ ỨNG DỤNG**

Ngành: Công nghệ thông tin

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 01 01

**LUẬN VĂN THẠC SỸ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

Người hướng dẫn khoa học: **TS. Dương Chính Cường**

**THÁI NGUYỄN, 2016**

## LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: Phạm Văn Dũng

Sinh ngày: 13/06/1986

Học viên lớp cao học CK13A - Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên.

Hiện đang công tác tại: Liên đoàn Lao động tỉnh Hà Nam.

Xin cam đoan: Đề tài “**Mạng nơron trong bài toán nhận dạng khuôn mặt và ứng dụng**” do Thầy giáo TS. Dương Chính Cường hướng dẫn là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Tất cả tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

Tác giả xin cam đoan tất cả những nội dung trong luận văn đúng như nội dung trong đề cương và yêu cầu của thầy giáo hướng dẫn. Nếu sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm trước hội đồng khoa học và trước pháp luật.

*Thái Nguyên, ngày 15 tháng 05 năm 2016*

TÁC GIẢ LUẬN VĂN

**Phạm Văn Dũng**

## LỜI CẢM ƠN

Sau một thời gian nghiên cứu và làm việc nghiêm túc, được sự động viên, giúp đỡ và hướng dẫn tận tình của Thầy giáo hướng dẫn TS. Dương Chính Cường, luận văn với đề tài “*Mạng nơron trong bài toán nhận dạng khuôn mặt và ứng dụng*” đã hoàn thành.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến:

Thầy giáo hướng dẫn **TS. Dương Chính Cường** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn này.

Tôi xin chân thành cảm ơn bạn bè, đồng nghiệp và gia đình đã động viên, khích lệ, tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, thực hiện và hoàn thành luận văn này.

TÁC GIẢ LUẬN VĂN

**Phạm Văn Dũng**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC .....	iii
DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH.....	vi
DANH MỤC BẢNG BIỂU.....	viii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT.....	ix
LỜI MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1 TỔNG QUAN VỀ NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT.....	4
1.1 Tổng quan về hệ thống nhận dạng khuôn mặt.....	4
1.1.1 Mô tả bài toán nhận dạng khuôn mặt.....	4
1.1.2 Hệ thống nhận dạng khuôn mặt .....	5
1.1.3 Một số ứng dụng của hệ thống nhận dạng khuôn mặt .....	7
1.1.4 Ứng dụng của hệ thống nhận dạng khuôn mặt trong bài toán nhận dạng thí sinh dự thi.....	8
1.2 Các hướng tiếp cận trong nhận dạng khuôn mặt.....	9
1.2.1 Theo định hướng tìm ra cách trích chọn đặc trưng.....	9
1.2.2 Theo định hướng ra quyết định.....	10
1.3 Một số phương pháp tiêu biểu trong trích chọn đặc trưng khuôn mặt.....	11
1.3.1 Phương pháp PCA.....	11
1.3.1.1 Nguyên lý chung.....	11
1.3.1.2 Nội dung thuật toán PCA .....	12
1.3.1.3 Áp dụng PCA vào trích chọn vector đặc tính cho bài toán nhận dạng khuôn mặt .....	14
1.3.1.4 Đánh giá thuật toán.....	16
1.3.2 Phương pháp phân tách tuyến tính – LDA.....	16
1.3.2.1 Nguyên lý chung.....	16
1.3.2.2 Nội dung thuật toán .....	17
1.3.2.3 Áp dụng LDA vào trích chọn vector đặc tính cho bài toán nhận dạng khuôn mặt .....	18
1.3.2.4 Đánh giá thuật toán.....	20

1.3.3 Phương pháp EBGM (Elastic Bunch Graph Matching) .....	20
1.3.3.1 Nguyên lý chung.....	20
1.3.3.2 Nội dung thuật toán .....	22
1.3.3.3 Áp dụng EBGM vào trích chọn vector đặc tính cho bài toán nhận dạng khuôn mặt.....	26
1.3.3.4 Đánh giá thuật toán.....	27
1.4 Một số thuật toán tiêu biểu trong phân loại và nhận dạng.....	27
1.4.1 Thuật toán sử dụng mạng Noron .....	27
1.4.2 Thuật toán SVM.....	28
1.5 Kết luận chương .....	29
<b>CHƯƠNG 2 NHẬN DẠNG KHUÔN MẶT SỬ DỤNG MẠNG NƠN MLP .....</b>	<b>30</b>
2.1 Các khái niệm chung về mạng nơon.....	30
2.1.1 Mạng nơon sinh học .....	30
2.1.2 Mạng nơon nhân tạo .....	31
2.1.2.1 Nơon nhân tạo .....	31
2.1.2.2 Mạng nơon nhân tạo.....	32
2.1.2.3 Các ứng dụng của mạng nơon.....	33
2.1.3 Mô hình toán học và kiến trúc mạng nơon .....	34
2.1.3.1 Mô hình toán học của một nơon nhân tạo.....	34
2.1.3.2 Cấu trúc mạng nhân tạo.....	35
2.1.3.3 Hàm truyền (Hàm hoạt hoá).....	36
2.1.4 Huấn luyện mạng nơon.....	37
2.1.4.1 Học có giám sát .....	37
2.1.4.2 Học không có giám sát .....	37
2.1.4.3 Học tăng cường .....	38
2.2 Mạng nơon MLP và ứng dụng trong nhận dạng ảnh.....	38
2.2.1 Mạng perceptron .....	38
2.2.1.1 Kiến trúc mạng .....	38
2.2.1.2 Huấn luyện mạng.....	39
2.2.1.3 Khả năng ứng dụng cho nhận dạng ảnh. ....	42
2.2.2 Mạng perceptron đa lớp .....	43
2.2.2.1 Kiến trúc mạng .....	43

2.2.2.2 Huấn luyện mạng.....	44
2.2.2.3 Khả năng ứng dụng cho nhận dạng ảnh .....	48
2.3 Cập nhật một số hướng nghiên cứu nhận dạng khuôn mặt sử dụng mạng nơron...49	
2.4 Áp dụng thuật toán kết hợp trích chọn đặc trưng theo Gabor wavelet và mạng nơron truyền thẳng nhiều lớp MLP cho bài toán nhận dạng thí sinh.....	52
2.4.1 Sơ đồ hệ thống nhận dạng thí sinh .....	52
2.4.2 Xây dựng vector đặc trưng.....	53
2.4.3 Phân lớp bằng mạng nơron truyền thẳng nhiều lớp MLP.....	55
2.5 Kết luận chương .....	55
CHƯƠNG 3 XÂY DỰNG PHẦN MỀM MÔ PHỎNG NHẬN DẠNG THÍ SINH DỰ THI .....	56
3.1 Đặt vấn đề .....	56
3.2 Xây dựng chương trình ứng dụng .....	57
3.2.1 Cơ sở dữ liệu ảnh .....	57
3.2.2 Lưu đồ kiểm tra thí sinh.....	59
3.2.3 Môi trường cài đặt.....	59
3.2.4 Cài đặt .....	60
3.3 Kiểm thử và đánh giá .....	61
3.4 Kết luận chương .....	65
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA ĐỀ TÀI .....	66
TÀI LIỆU THAM KHẢO .....	68

## DANH MỤC CÁC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Mô hình bài toán nhận dạng mặt người.....	5
Hình 1.2. Cấu trúc tổng quát của hệ thống nhận dạng khuôn mặt [2].....	5
Hình 1.3. Các hướng tiếp cận trích chọn đặc trưng trong nhận dạng khuôn mặt [3].....	9
Hình 1.4. Không gian mới $(p_1, p_2)$ theo hướng phân bố mạnh nhất của các vector trong không gian $(x_1, x_2)$ tìm theo PCA [6]. .....	11
Hình 1.5. Dạng của vector tạo từ bức ảnh về khuôn mặt [6]. .....	14
Hình 1.6. Ảnh gốc trong cơ sở dữ liệu ORL .....	15
Hình 1.7. Ảnh sau khi biến đổi theo PCA .....	16
Hình 1.8. Ví dụ minh họa LDA [8] .....	17
Hình 1.9. Ảnh sau khi biến đổi theo LDA.....	19
Hình 1.10. Mô hình lưới của các khuôn mặt khác nhau [14].....	21
Hình 1.11. Cosine Gabor wavelet và Sin Cosine Gabor wavelet đại diện cho phần thực và phần ảo của biến đổi Wavelet [5] .....	22
Hình 1.12. Tạo Gabor Jet từ biến đổi Gabor wavelet [14].....	24
Hình 1.13. Đồ thị các Gabor Jet [14].....	24
Hình 2.1. Cấu trúc cơ bản của nơron sinh học .....	30
Hình 2.2. Nơron nhân tạo .....	32
Hình 2.3. Mô hình toán học mạng nơron nhân tạo.....	34
Hình 2.4. Nơron 1 đầu vào với hàm hoạt hoá là hàm hardlimit.....	36
Hình 2.5. Học có giám sát .....	37
Hình 2.6. Học không có giám sát .....	37
Hình 2.7. Học tăng cường.....	38
Hình 2.8. Kiến trúc mạng Perceptron .....	38
Hình 2.9. Biên quyết định trong không gian mẫu .....	40
Hình 2.10. Không gian mẫu khả tách tuyến tính.....	41
Hình 2.11. Không gian mẫu không khả tách tuyến tính.....	42
Hình 2.12. Phân tách không gian mẫu với mạng Perceptron 2 nơron lớp ra .....	43
Hình 2.13. Mạng Perceptron đa lớp (MLP) .....	43
Hình 2.14. Mạng MLP giải quyết bài toán XOR .....	44



Hình 2.15. Không gian mẫu .....	48
Hình 2.16. Phân lớp mẫu với mạng MLP 3 lớp .....	49
Hình 2.17. Sơ đồ hệ thống nhận dạng thí sinh sử dụng Gabor wavelet và MLP .....	52
Hình 2.18. Lưu đồ trích chọn đặc trưng hình ảnh trên khuôn mặt .....	53
Hình 2.19. Mạng nơron lan truyền ngược cho nhận dạng khuôn mặt.....	55
Hình 3.1. Mạng nơron lan truyền ngược cho nhận dạng khuôn mặt..	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Hình 3.1. Ảnh gốc trong cơ sở dữ liệu .....	58
Hình 3.2. Giao diện chính của chương trình ứng dụng .....	61
Hình 3.3. Giao diện của chương trình Tạo cơ sở dữ liệu từ webcam.....	62
Hình 3.4. Giao diện của chương trình Tạo cơ sở dữ liệu từ nguồn ảnh tĩnh.....	62
Hình 3.5. Giao diện của chương trình Tạo vector đặc trưng.....	63
Hình 3.6. Phần thực, ảo, biên độ của bộ lọc Gabor và ảnh đặc trưng khi qua bộ lọc ...	63
Hình 3.7. Kết quả luyện mạng nơron và kiểm tra .....	64

## DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.2. Một số công trình công bố sử dụng mạng nơron cho nhận dạng khuôn mặt	50
Bảng 3.1. Các module chính của chương trình .....	60