

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

**NGUYỄN XUÂN THUYẾT**

**CÁC KỸ THUẬT LỰA CHỌN, TRÍCH RÚT,  
GHI NHẬN TRẠNG THÁI BIỂU CẢM CƠ BẢN  
CỦA MẶT NGƯỜI**

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

**THÁI NGUYÊN - 2017**

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

**NGUYỄN XUÂN THUYẾT**

**CÁC KỸ THUẬT LỰA CHỌN, TRÍCH RÚT,  
GHI NHẬN TRẠNG THÁI BIỂU CẢM CƠ BẢN  
CỦA MẶT NGƯỜI**

**Chuyên ngành: Khoa học máy tính**

**Mã số: 60480101**

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

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC: PGS. TS ĐỖ NĂNG TOÀN**

**THÁI NGUYÊN - 2017**

**LỜI CAM ĐOAN**

Tôi xin cam đoan: Luận văn này là công trình nghiên cứu thật sự của cá nhân, được thực hiện dưới sự hướng dẫn khoa học của PGS.TS. Đỗ Năng Toàn. Các số liệu và thông tin thứ cấp sử dụng trong luận văn được trích dẫn rõ ràng. Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính xác thực và nguyên bản của luận văn.

**Học viên**

**Nguyễn Xuân Thuyết**

## MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	i
DANH MỤC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	iv
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	v
<b>PHẦN MỞ ĐẦU</b> .....	1
<b>Chương 1: KHÁI QUÁT VỀ BIỂU CẢM KHUÔN MẶT VÀ BÀI TOÁN TRÍCH RÚT ĐẶC TRƯNG BIỂU CẢM KHUÔN MẶT</b> .....	1
1.1. Khái quát về biểu cảm khuôn mặt.....	1
1.1.1. Khái niệm biểu cảm khuôn mặt.....	1
1.1.2. Vấn đề biểu diễn biểu cảm khuôn mặt 3D.....	6
1.2. Bài toán trích rút đặc trưng phục vụ biểu diễn biểu cảm khuôn mặt 3D.....	10
1.2.1. Giới thiệu bài toán.....	10
1.2.2. Một số vấn đề trong việc triển khai thực tế.....	13
1.2.2.1. Vấn đề ràng buộc dữ liệu.....	13
1.2.2.2. Vấn đề lựa chọn tập điểm điều khiển.....	14
1.2.3. Một số ứng dụng liên quan.....	16
<b>Chương 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT LỰA CHỌN, TRÍCH RÚT, GHI NHẬN TRẠNG THÁI BIỂU CẢM MẶT NGƯỜI</b> .....	18
2.1. Kỹ thuật SIFT.....	19
2.1.1. Tổng quan về SIFT.....	19
2.1.2. Nội dung giải thuật.....	21
2.1.2.1. Dò tìm cực trị cục bộ.....	21
2.1.2.2. Trích xuất keypoint.....	25
2.1.2.3. Gán hướng cho các keypoint.....	28
2.1.2.4. Tạo bộ mô tả cục bộ.....	29
2.1.3. Kỹ thuật đối sánh.....	30

2.1.4. Một số hướng cải tiến, phát triển thuật toán SIFT .....	32
2.1.4.1. Giảm số lượng keypoint trích xuất ở mỗi ảnh .....	32
2.1.4.2. Dùng lược đồ màu loại trừ trước các ảnh ít khả năng tương đồng .....	32
2.1.4.3. Trích xuất đối tượng ra khỏi ảnh theo đối tượng mẫu .....	33
2.2. Kỹ thuật AAM.....	33
2.2.1. Giới thiệu về mô hình biểu diễn động.....	33
2.2.2. Mô hình thống kê của sự biểu diễn đối tượng .....	35
2.2.2.1. Phương pháp phân tích đặc trưng chính (Principle component analysis - PCA).....	36
2.2.2.2. Mô hình thống kê của hình dạng đối tượng .....	37
2.2.2.3. Mô hình thống kê của kết cấu đối tượng .....	38
2.2.2.4. Sự tổng hợp mô hình hình dạng và kết cấu thành mô hình biểu diễn .....	40
2.2.2.5. Tổng quan quá trình tìm kiếm dựa vào AAM.....	42
2.2.3. Ràng buộc tìm kiếm trong AAM .....	44
2.2.3.1. Mô hình so khớp .....	45
2.2.3.2. Tìm kiếm vị trí định trước của mô hình.....	47
2.2.4. Ứng dụng mô hình biểu diễn động vào nhận dạng khuôn mặt... 47	
2.2.4.1. Giới thiệu bài toán nhận dạng khuôn mặt và vai trò của AAM. 47	
2.2.4.2. Dữ liệu huấn luyện .....	48
<b>Chương 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM .....</b>	<b>53</b>
3.1. Phân tích yêu cầu bài toán.....	53
3.2. Phân tích lựa chọn công cụ .....	54
3.3. Một số kết quả chương trình .....	56
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>56</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>58</b>



## DANH MỤC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

<b>STT</b>	<b>Ký hiệu</b>	<b>Viết đầy đủ</b>	<b>Ý nghĩa</b>
1	AAM	Active Appearance Model	Mô hình biểu diễn động
2	ASM	Active Shape Model	Mô hình hình dạng động
3	SIFT	Scale Invariant Feature Transform	Phép biến đổi đặc trưng bất biến tỷ lệ
4	DoG	Difference of Gaussian	Hàm sai khác Gaussian
5	VR	Virtual Reality	Thực tại ảo
6	PCA	Principle component analysis	Phân tích đặc trưng chính
7	CSDL		Cơ sở dữ liệu

## DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Mô tả dưới dạng ma trận của các loại cảm xúc theo 2 chiều: cường độ cao hay thấp(I) và đánh giá positive hay negative(E) của Shaver .....	2
Hình 1.2. 7 Trạng thái cảm xúc khuôn mặt cơ bản trong nghiên cứu của Matsumoto .....	3
Hình 1.3. Hệ cơ mặt .....	3
Hình 1.4. Mô hình hệ thống biểu diễn biểu cảm khuôn mặt.....	10
Hình 1.5. Phát hiện và gán nhãn điểm đánh dấu trong công trình của Arman Savran và các đồng nghiệp.....	11
Hình 1.6. Công nghệ giám sát điểm đánh dấu trong phim Avatar .....	12
Hình 1.7. Hệ thống điểm của MPEG-4.....	15
Hình 1.8. Tập điểm của Luxand.....	16
Hình 2.2. Quá trình tính không gian đo (L) và hàm sai khác D .....	23
Hình 2.3. Quá trình tìm điểm cực trị trong các hàm sai khác DoG .....	25
Hình 2.4. Mô phỏng sử dụng công thức mở rộng của Taylor cho hàm DoG .	26
Hình 2.5. Minh họa các bước của quá trình lựa chọn các điểm keypoints .....	27
Hình 2.6. Mô tả tạo bộ mô tả cục bộ.....	30
Hình 2.7. Tóm tắt thuật toán SIFT .....	31
Hình 2.8. Hình ảnh mô tả quá trình huấn luyện dữ liệu bằng việc mô hình hóa thống kê hình dáng và kết cấu của đối tượng.....	35
Hình 2.9. Phần tử x được xấp xỉ bằng phần tử x' trên hệ trục tọa độ .....	36
Hình 2.10. Ví dụ về hình dạng bàn tay khi thay đổi các tham số .....	38
Hình 2.11. Ví dụ về hình dạng khuôn mặt khi thay đổi các tham số.....	38
Hình 2.12. Hai mô hình với độ biến đổi độ xám $\pm 3sd$ .....	40
Hình 2.13. Tập dữ liệu huấn luyện.....	49
Hình 2.14. Ví dụ về sự biến đổi hình dạng và kết cấu trên 2 mô hình khác nhau...	49
Hình 2.15. Biểu đồ mô tả sự khớp nhau trong việc tiên đoán góc giữa mô hình thật và dữ liệu huấn luyện .....	51
Hình 2.17. Ví dụ minh họa những mô hình có thể suy ra khi ta đã tiến hành so khớp và tìm ra độ nghiêng một góc của một dữ liệu ảnh.....	52
Hình 3.1. Ảnh khuôn mặt đầu vào: .....	53
Hình 3.2. Mô hình chức năng nhận dạng đối tượng .....	54



Hình 3.3. Truy vấn và so khớp đối tượng ứng với trạng thái vui vẻ .....	56
Hình 3.4. Truy vấn và so khớp đối tượng ứng với trạng thái ngạc nhiên.....	56

## PHẦN MỞ ĐẦU

### Chương 1: KHÁI QUÁT VỀ BIỂU CẢM KHUÔN MẶT VÀ BÀI TOÁN TRÍCH RÚT ĐẶC TRƯNG BIỂU CẢM KHUÔN MẶT

#### 1.1. Khái quát về biểu cảm khuôn mặt

##### 1.1.1. Khái niệm biểu cảm khuôn mặt

Theo cách hiểu thông thường, biểu cảm khuôn mặt có thể hình dung là thể hiện bên ngoài tương ứng với một trạng thái của hệ cơ nét mặt nằm dưới vùng da mặt [5]. Đây cũng là một khái niệm gắn gũi với con người trong cuộc sống hàng ngày bởi con người trong sinh hoạt, lao động, giao tiếp đều cần phải biểu lộ thông tin mà mình muốn truyền đạt hoặc thậm chí là phản xạ, trong đó, biểu cảm khuôn mặt gắn liền với việc biểu lộ thông tin qua khuôn mặt là một trong những cách thức cơ bản và phổ dụng nhất.

Các nhà tâm lý học nhìn nhận biểu cảm khuôn mặt dựa trên những trạng thái tâm lý con người. Có thể hình dung, khi nói đến tâm trạng hay trạng thái tâm lý là nói đến một dạng cảm xúc có cường độ nhất định, tồn tại trong một khoảng thời gian tương đối. Những trạng thái tâm lý có tác động mạnh vào các quyết định của con người như các thao tác, hành vi, hoạt động. Theo hướng này, trạng thái biểu cảm có thể được hiểu là cách thức con người thể hiện cảm xúc, dự đoán hay chia sẻ tình cảm của mình.

Có nhiều cách nhìn nhận về việc phân chia các trạng thái biểu cảm., chẳng hạn như chia thành 3 mức chính: mức cao, mức trung và mức thấp. Trong đó mức cao thể hiện sự khác biệt rõ rệt giữa hài lòng và không hài lòng. Mức chung thể hiện cảm giác như tức giận, khiếp sợ, vui mừng và ngạc nhiên. Mức thấp thể hiện khác biệt nhỏ như với trạng thái tức giận ta có những mức độ khác nhau. Bên cạnh đó, một cách phân chia trạng thái biểu cảm khác là theo tâm