

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ**

Đinh Xuân Nhất

**NGHIÊN CỨU CÁC THUẬT TOÁN NHẬN DẠNG
CẢM XÚC KHUÔN MẶT TRÊN ẢNH 2D**

KHOÁ LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

Ngành: Công nghệ thông tin

HÀ NỘI – 2010

ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ

Đinh Xuân Nhất

**NGHIÊN CỨU CÁC THUẬT TOÁN NHẬN DẠNG
CẢM XÚC KHUÔN MẶT TRÊN ẢNH 2D**

KHOÁ LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

Ngành: Công nghệ thông tin

Cán bộ hướng dẫn: PGS TS. Bùi Thế Duy

HÀ NỘI – 2010

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên em xin bày tỏ lòng biết ơn tới các thầy, cô giáo trong trường Đại học Công nghệ - Đại học Quốc gia Hà Nội. Các thầy cô đã dạy bảo, chỉ dẫn chúng em và luôn tạo điều kiện tốt nhất cho chúng em học tập trong suốt quá trình học đại học đặc biệt là trong thời gian làm khoá luận tốt nghiệp.

Em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới PGS TS. Bùi Thế Duy, thầy đã hướng dẫn em tận tình trong học kỳ vừa qua.

Tôi cũng xin cảm ơn những người bạn của mình, các bạn đã luôn ở bên tôi, giúp đỡ và cho tôi những ý kiến đóng góp quý báu trong học tập cũng như trong cuộc sống.

Cuối cùng con xin gửi tới bố mẹ và toàn thể gia đình lòng biết ơn và tình cảm yêu thương nhất. Con xin dành tặng bố mẹ kết quả mà con đã đạt được trong suốt bốn năm học đại học. Con cảm ơn bố mẹ nhiều.

Hà nội, ngày 25/05/2010

Đinh Xuân Nhất

TÓM TẮT

Bài toàn nhận dạng cảm xúc đã bắt đầu được nghiên cứu từ những năm 1970 nhưng kết quả đạt được vẫn còn nhiều hạn chế. Hiện nay vấn đề này vẫn đang được rất nhiều người quan tâm bởi tính hấp dẫn cùng những vấn đề phức tạp của nó. Mục tiêu của khóa luận này là nghiên cứu và đánh giá về các phương pháp nhận dạng mặt người trong việc nhận dạng ra 5 cảm xúc cơ bản: Vui, buồn, ghê tởm, dận giữ và tự nhiên trên ảnh tĩnh, chính diện.

Từ khóa: Facial Expression Recognition, Principal Component Analysis, Neural Network, Decision Tree, Weka...

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
TÓM TẮT	ii
DANH MỤC HÌNH ẢNH	v
Chương 1. GIỚI THIỆU	1
1.1 Cấu trúc của khóa luận	1
1.2 Nhận dạng cảm xúc khuôn mặt và ứng dụng	1
1.3 Một số phương pháp nhận dạng cảm xúc khuôn mặt	2
1.3.1 Các phương pháp dựa trên đặc trưng của ảnh.....	2
1.3.2 Phương pháp sử dụng Action Units	3
1.3.3 Phương pháp dùng mô hình AAM kết hợp tương quan điểm	4
1.3.4 Mô hình tổng quan.....	4
1.4 Các thách thức trong vấn đề nhận dạng cảm xúc khuôn mặt.....	5
1.5 Các vấn đề liên quan	5
Chương 2. MỘT SỐ LÝ THUYẾT CƠ BẢN	7
2.1 Giới thiệu về mạng nơron.....	7
2.1.1 Mạng Perceptron nhiều tầng (MPL – Multi Perceptron Layer).....	8
2.1.2 Ánh xạ mạng lan truyền tiến	8
2.1.3 Hàm sigmoid	11
2.1.4 Thuật toán lan truyền ngược	12
2.2 Giới thiệu về PCA.....	19
2.2.1 Một số khái niệm toán học.....	19
2.2.2 Ma trận đại số.....	22
2.2.3 Eigenvector (Vector riêng).....	23
2.2.4 Eigenvalue (Giá trị riêng)	23
2.2.5 Phân tích thành phần chính (PCA).....	24
Chương 3. CÁC PHƯƠNG PHÁP NHẬN DẠNG CẢM XÚC KHUÔN MẶT	25

3.1 Nhận dạng cảm xúc dựa trên PCA truyền thống	25
3.1.1 Trích chọn đặc trưng.....	25
3.1.2 Quá trình nhận dạng	26
3.2 Nhận dạng cảm xúc dựa trên PCA kết hợp các thuật toán học	27
3.2.1 Mạng nơron.....	27
3.2.2 Cây quyết định	27
Chương 4. THỰC NGHIỆM.....	29
4.1 Môi trường thực nghiệm.....	29
4.2 Dữ liệu đầu vào	29
4.3 Khảo sát và đánh giá	29
4.3.1 Phương pháp PCA truyền thống	30
4.3.2 Phương pháp sử dụng mạng nơron.....	30
4.3.3 Phương pháp sử dụng cây quyết định.....	31
4.4 Tổng kết.....	32
Chương 5. KẾT LUẬN.....	33
PHỤ LỤC - MỘT SỐ THUẬT NGỮ ANH – VIỆT	34
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	35

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1: Mô hình nhận dạng cảm xúc.....	4
Hình 2: Mô hình mạng lan truyền tiến.....	8
Hình 3: Đồ thị hàm truyền sigmoid	11
Hình 4: Lan truyền ngược	14
Hình 5: Minh họa việc tính δ_j cho việc tính nút ẩn j	17
Hình 6: Ví dụ về 1 non-eigenvector và 1 eigenvector	22
Hình 7: Ví dụ về 1 eigenvector có tỉ lệ khác vẫn 1 là eigenvector.....	23
Hình 8: Ví dụ về trích chọn đặc trưng bằng PCA	25
Hình 9: Mô hình mạng nơron	27
Hình 10: Cây quyết định	28

Chương 1. GIỚI THIỆU

1.1 Cấu trúc của khóa luận

Với nội dung trình bày những lý thuyết cơ bản và cách áp dụng vào bài toán nhận dạng cảm xúc khuôn mặt, khóa luận được tổ chức theo cấu trúc như sau:

Chương 1: Giới thiệu

Giới thiệu sơ lược về các phương pháp nhận dạng cảm xúc, ứng dụng của nó trong cuộc sống hàng ngày, giới thiệu các phương pháp được sử dụng trong khóa luận này, mục tiêu và cấu trúc của khóa luận.

Chương 2: Một số lý thuyết cơ bản

Chương hai đi vào giới thiệu tổng quan về các lý thuyết cơ bản. Những kiến thức cơ bản này là tiền đề để người đọc hiểu được cách áp dụng vào bài toán nhận dạng cảm xúc và lớp các bài toán nhận dạng nói chung.

Chương 3: Các phương pháp nhận dạng cảm xúc

Chương này đi vào giới thiệu một số phương pháp nhận dạng cảm xúc sử dụng các lý thuyết cơ bản đã nêu ở chương hai

Chương 4: Thực nghiệm

Chương này phân tích về ưu, nhược điểm và so sánh, đánh giá giữa các phương pháp.

Chương 5: Kết luận

Chương này tổng kết lại những gì đã đạt được và chưa đạt được. Từ đó nêu lên những hướng nghiên cứu và phát triển tiếp theo.

1.2 Nhận dạng cảm xúc khuôn mặt và ứng dụng

Trong vài năm gần đây, cùng với sự phát triển về khoa học và công nghệ, tương tác người máy đã trở thành một lĩnh vực nổi bật nhằm cung cấp cho con người khả năng phục vụ của máy móc. Điều này bắt nguồn từ khả năng máy móc có thể tương tác được với con người. Máy móc cần các kỹ năng để trao đổi thông tin với con người và 1 trong những kỹ năng đó là khả năng hiểu được cảm xúc. Cách tốt nhất để một người biểu thị cảm xúc là qua khuôn mặt. Bài toán nhận dạng cảm xúc khuôn mặt đã

được bắt đầu nghiên cứu từ những năm 1970 nhưng kết quả đạt được đến nay vẫn còn nhiều hạn chế.

Ứng dụng của nhận dạng cảm xúc trong cuộc sống hàng ngày là rất lớn, các hệ thống phát hiện trạng thái buồn ngủ dựa vào cảm xúc trên khuôn mặt được phát triển để cảnh báo cho người lái xe khi thấy dấu hiệu buồn ngủ, mệt mỏi. Các hệ thống kiểm tra tính đúng đắn của thông tin, các phần mềm điều khiển dựa vào cảm xúc, các thiết bị hỗ trợ người tàn tật,...

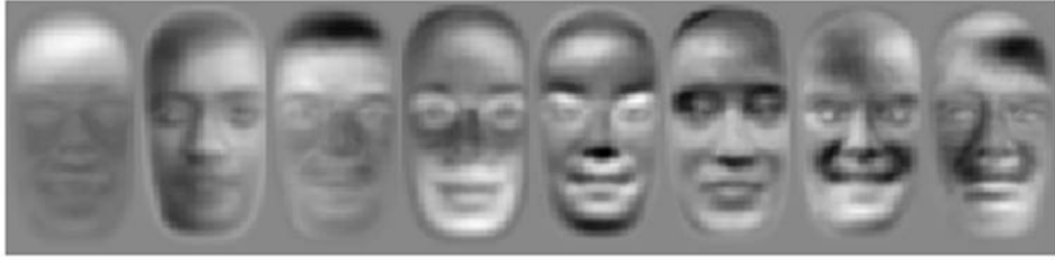
Mục tiêu của khóa luận này là nghiên cứu 1 số phương pháp nhận dạng cảm xúc khuôn mặt dựa trên ảnh hai chiều và trực diện

1.3 Một số phương pháp nhận dạng cảm xúc khuôn mặt

Có nhiều phương pháp đã được nghiên cứu để giải quyết bài toán này, điển hình là một số phương pháp sau: Sử dụng các đơn vị vận động trên khuôn mặt (Action units – AU), sử dụng PCA, AAM kết hợp tương quan điểm, sử dụng các phương pháp học,... Mỗi phương pháp đều có ưu và nhược điểm riêng. Đối với các phương pháp sử dụng PCA kết hợp mạng nơron, cần một tập dữ liệu chuẩn để huấn luyện. Việc xây dựng các tập huấn luyện này cũng tương đối khó khăn và tốn kém vì cần nhiều người làm mẫu, những người này phải có khả năng diễn đạt cảm xúc tốt, ngoài ra còn cần sự đánh giá của các chuyên gia tâm lý. Hiện nay có một số tập huấn luyện chuẩn thường được dùng như JAFFE (Japanese Female Facial Expression) hay Cohn-kanade.

1.3.1 Các phương pháp dựa trên đặc trưng của ảnh

Các kỹ thuật sử dụng trong phương pháp này là phân tích thành phần chính PCA, sau đó huấn luyện bằng các thuật toán học. PCA được Karl Pearson tạo ra năm 1901. Đến những năm 80, Sirovich và Kirby đã phát triển kỹ thuật này để thể hiện khuôn mặt một cách hiệu quả. Đưa ra sự giống nhau giữa nhiều hình ảnh khuôn mặt khác nhau, kỹ thuật này tìm ra những thành phần cơ bản của sự phân bố trên khuôn mặt, thể hiện bằng các eigenvectors. Từng khuôn mặt trong một tập hợp các khuôn mặt sau đó có thể tính xấp xỉ bằng sự kết hợp tuyến tính giữa những eigenvector lớn nhất, được biết tới như eigenfaces.



1.3.2 Phương pháp sử dụng Action Units

Phương pháp này nhận dạng cảm xúc dựa trên các đơn vị chuyển động của khuôn mặt (AU). Có tất cả 64 AU, mỗi AU là sự kết hợp của một số các cơ trên khuôn mặt. Cảm xúc được nhận dạng bằng cách phát hiện tại một thời điểm có bao nhiêu AU xuất hiện trên khuôn mặt và với các AU xuất hiện cùng nhau tương ứng với 1 cảm xúc.

