

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

NGUYỄN THU HƯƠNG

**PHÂN VÙNG BÀN TAY
DỰA TRÊN PHÁT HIỆN CÁC BỘ PHẬN**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. NGUYỄN VĂN TẢO

THÁI NGUYÊN, 2017

LỜI CẢM ƠN

Tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn tới các thầy cô giáo Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông, các thầy cô giáo Viện Công nghệ Thông tin - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam đã tạo điều kiện giúp đỡ em trong quá trình học tập và làm luận văn tại Trường.

Đặc biệt tác giả xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới TS. Nguyễn Văn Tảo là người đã dìu dắt, định hướng và trực tiếp hướng dẫn cho tác giả trong những năm học cao học và thực hiện luận văn.

Cuối cùng, tác giả xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè vì những tình cảm, sự ủng hộ và động viên đã dành cho tôi trong suốt quá trình học tập cũng như thực hiện luận văn này.

Thái Nguyên, tháng 6 năm 2017

Học viên cao học

Nguyễn Thu Hương

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn này do chính tôi thực hiện, dưới sự hướng dẫn khoa học của TS. Nguyễn Văn Tảo các kết quả lý thuyết được trình bày trong luận văn là sự tổng hợp từ các kết quả đã được công bố và có trích dẫn đầy đủ, kết quả của chương trình thực nghiệm trong luận văn này được tác giả thực hiện hoàn toàn trung thực, nếu sai tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, tháng 6 năm 2017

Học viên

Nguyễn Thu Hương

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN.....	i
LỜI CAM ĐOAN.....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	v
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	vii
MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ BÀI TOÁN PHÂN VÙNG BÀN TAY.....	4
1.1 Giới thiệu bài toán.....	4
1.2 Một số nghiên cứu liên quan.....	4
1.2.1 Pixel value (intensity/color).....	4
1.2.2 Hình dạng (shape).....	7
1.2.3 Topography.....	7
1.2.4 Ngữ cảnh (Context).....	8
1.2.5 Chuyển động (Motion).....	8
1.2.6 Thảo luận.....	9
CHƯƠNG II: PHÂN VÙNG BÀN TAY SỬ DỤNG ĐẶC TRƯNG	
HAAR-LIKE.....	11
2.1 Giới thiệu.....	11
2.2 Sơ đồ hệ thống phát hiện bàn tay.....	12
2.3 Trích chọn đặc trưng.....	13
2.3.1 Đặc trưng Haar-like.....	13
2.3.2 Tính toán nhanh các đặc trưng Haar-like sử dụng ảnh tích phân.....	15
2.3.3 Các đặc trưng Internal.....	22
2.3.4 Đặc trưng Internal Haar-like.....	23

2.4 Phân loại	26
2.4.1 Thuật toán Boosting	27
2.4.2 AdaBoost.....	28
2.4.3 Cấu trúc Cascade của các bộ phân loại	31
2.5 Thí nghiệm	32
2.5.2 Huấn luyện bộ phát hiện	38
2.5.3 Kết quả	40
2.6 Kết luận	45
CHƯƠNG III: PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN MÀU DA SỬ DỤNG CHO	
BÀI TOÁN PHÂN VÙNG BÀN TAY.....	46
3.1 Nội dung phương pháp.....	46
3.2 Chi tiết các bước.....	48
3.2.1 Phát hiện màu da	48
3.2.2 Công thức màu da	48
3.2.2.1 Histogram	50
3.2.3 Lọc nhiễu.....	53
3.2.4 Xác định các vùng trắng.....	54
3.2.5 Phân loại các vùng trắng	59
3.3. Xây dựng hệ thống và thử nghiệm.....	61
3.3.1 Mục đích.....	61
3.3.2. Dữ liệu đầu vào	61
KẾT LUẬN.....	63
TÀI LIỆU THAM KHẢO	64

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Chữ cái viết tắt/cụm từ đầy đủ	Tiếng Anh
ACRH	Approximate Circumscribed Rectangle's area of a Hand
AIRH	Approximate Inscribed Rectangle's area of a Hand
GMM	Gaussian Mixture Model
LBP	Local binary pattern
RGB	Red Green Blue
ROI	Region Of Interest

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1: Thuật toán Boosting.....	27
Bảng 2.2: Ý tưởng thuật toán AdaBoost.....	31
Bảng 2.3: Thông tin về số liệu thu thập	34
Bảng 2.4: So sánh các bộ dữ liệu	35
Bảng 2.5: Cấu hình quy trình huấn luyện	39
Bảng 2.6: Kết quả phát hiện với số lượng các tầng khác nhau.....	41

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Sự thay đổi màu da trong các điều kiện ánh sáng khác nhau	5
Hình 2.1: (a) Ảnh mẫu khuôn mặt; (b) Một ảnh mẫu bàn tay.	12
Hình 2.2: Khung phát hiện tay	12
Hình 2.3: Đặc trưng Haar-like	14
Hình 2.4: Tập mở rộng các kiểu đặc trưng Haar-like [17] được sử dụng.	15
Hình 2.5: Tập các kiểu đặc trưng Haar-like.....	15
Hình 2.6: Ảnh tích phân (không xoay)	16
Hình 2.7: Tính toán của ảnh tích phân	18
Hình 2.8: Sơ đồ tính toán ảnh tích phân.....	19
Hình 2.9. Tính toán tổng của các giá trị điểm ảnh bên trong một hình chữ nhật (không xoay) $r=(x, y, w, h)$	20
Hình 2.10: Ảnh tích phân quay nghiêng 45°	21
Hình 2.11: Sơ đồ tính toán đối với ảnh tích phân xoay nghiêng 45°	21
Hình 2.12: Sơ đồ tính toán tổng các điểm ảnh thuộc hình chữ nhật (xoay nghiêng 45°).....	22
Hình 2.13: (a) Ví dụ về các đặc trưng Haar-like mà không phải là đặc trưng Internal Haar-like. (b) Ví dụ về đặc trưng Internal Haar-like.	23
Hình 2.14: Hai ảnh mẫu bàn tay của một hình trạng bàn tay	24
Hình 2.15: Các ví dụ về đặc trưng Haar-like được trích chọn từ vùng ACRH và đặc trưng Internal Haar-like được trích chọn từ vùng AIRH.	24
Hình 2.16: Các ví dụ về đặc trưng Haar-like và Internal Haar-like trích xuất từ vùng ACRH (bên trái) và vùng AIRH (bên phải).	25
Hình 2.17: Ví dụ về các đặc trưng Haar-like cho 3 loại hình trạng.....	26

Hình 2.18. Minh họa thuật toán Boosting	28
Hình 2.19: Thuật toán AdaBoost với số bộ phân loại yếu $M = 3$	29
Hình 2.20: Cấu trúc Cascade của các bộ phân loại.....	31
Hình 2.21: Thiết lập cho việc thu thập tập dữ liệu L3i-MICA.	33
Hình 2.22: Danh sách 21 hình trạng bàn tay trong tập dữ liệu L3i-MICA.....	34
Hình 2.23: Sự đa dạng của màu tay trong bộ dữ liệu MICA-L3i	35
Hình 2.24: Các vùng sáng, tối khác nhau trong vùng bàn tay	35
Hình 2.25: Độ nghiêng khác nhau của bàn tay khi thực hiện cùng một hình trạng.	36
Hình 2.26: Sự đa dạng của Scale, kích thước tay	36
Hình 2.27: Ví dụ về nhiều cách thực hiện cùng một hình trạng bàn tay	36
Hình 2.28: Ví dụ về các hình trạng khác nhau nhưng có đặc điểm hình dạng tương tự nhau	37
Hình 2.29: Số lượng bộ phân loại yếu trong mỗi tầng.....	40
Hình 2.30: Tần số xuất hiện các loại đặc trưng Haar-like	40
Hình 2.31: Biểu đồ kết quả của bộ phát hiện bộ phận trung tâm bàn tay.....	42
Hình 2.32: Biểu đồ kết quả của bộ phát hiện toàn bộ bàn tay	42
Hình 2.33: Các đường cong Precision-Recall để so sánh giữa bộ phát hiện bộ phận trung tâm bàn tay và bộ phát hiện toàn bộ bàn tay	43
Hình 2.34: So sánh Precision (độ chính xác).....	43
Hình 2.35: So sánh về giá trị Recall.....	44
Hình 2.36: So sánh giá trị F-score.....	44
Hình 2.37: Ví dụ về lợi thế và bất lợi của bộ phát hiện bộ phận trung tâm bàn tay	45
Hình 3.1: Sơ đồ khối của phương pháp	47
Hình 3.2: Vị trí các khâu trong phương pháp	48
Hình 3.3: Sự phân bố các điểm màu da trong không gian YCrCb	49

Hình 3.4: Sự phân bố các điểm màu da trong hệ màu HSV	49
Hình 3.5: Một số bàn tay người được dùng trong tổng hợp histogram màu da.....	51
Hình 3.6: Một số kết quả minh họa trong phát hiện màu da.....	52
Hình 3.7: Minh họa phát hiện màu da theo từng tiêu chí. Từ trái sang phải: ảnh vào, ảnh màu da theo công thức, ảnh màu da theo histogram.....	52
Hình 3.8: Vị trí của khâu lọc nhiễu trong phương pháp	53
Hình 3.9: Minh họa kết quả lọc nhiễu.....	54
Hình 3.10: Vị trí của khâu xác định vùng trắng trong phương pháp	54
Hình 3.11: Vị trí tương đối của 1 điểm trắng so với vùng trắng hiện tại.....	57
Hình 3.12: Vị trí của khâu phân loại vùng trắng trong phương pháp.....	59
Hình 3.13: Trường hợp phát hiện nhầm nếu không có cận trên của tỉ lệ điểm trắng	60
Hình 3.14: Giao diện khi mới khởi động chương trình	61
Hình 3.15: Vùng bàn tay sau khi đã được phát hiện.....	62