

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



NGUYỄN ANH TÚ

**CÔNG NGHỆ SINH TRẮC HỌC VÀ BÀI TOÁN
NHẬN DẠNG VÂN TAY**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2019

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



NGUYỄN ANH TÚ

**CÔNG NGHỆ SINH TRẮC HỌC VÀ BÀI TOÁN
NHẬN DẠNG VÂN TAY**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 8 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. Vũ Vinh Quang

THÁI NGUYÊN - 2019

MỤC LỤC

MỤC LỤC	i
LỜI CAM ĐOAN	iii
LỜI CẢM ƠN	iv
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC HÌNH	vi
LỜI MỞ ĐẦU	1
Chương 1: TỔNG QUAN VỀ SINH TRẮC HỌC VÀ BÀI TOÁN NHẬN DẠNG VÂN TAY	3
DẠNG VÂN TAY	3
1.1. Tổng quan về Sinh trắc học và Bài toán nhận dạng vân tay.....	3
1.2. Tình hình ứng dụng nhận dạng vân tay tại Việt Nam.....	6
1.3. Mô hình bài toán nhận dạng vân tay.....	7
1.3.1. Mô hình hệ thống FINDER.....	7
1.3.2. Mô hình hệ thống AFIS (Automated Fingerprint Identification System).....	9
1.4. Thu nhận và lưu trữ ảnh vân tay.....	10
1.4.1. Thu nhận ảnh vân tay.....	10
1.4.2. Lưu trữ ảnh và các thông tin đặc trưng của vân tay.....	12
1.5. Tiền xử lý ảnh vân tay.....	13
1.6. Các đặc trưng của vân tay và vấn đề trích chọn đặc trưng.....	14
1.7. Vấn đề đối sánh ảnh.....	18
Chương 2: CƠ SỞ KHOA HỌC CỦA BÀI TOÁN NHẬN DẠNG VÂN TAY	20
2.1. Phương pháp tăng cường ảnh.....	20
2.1.1. Đặt vấn đề.....	20
2.1.2. Tăng cường ảnh bằng phương pháp lọc Gabor.....	20
2.2. Phương pháp rút trích đặc trưng.....	28
2.2.1. Rút trích các đặc trưng từ ảnh đã được nhị phân hóa.....	29
2.2.2. Rút trích các đặc trưng trực tiếp từ ảnh xám.....	32
2.3. Phương pháp đối sánh vân tay.....	33
2.3.1. Đặt vấn đề.....	33
2.3.2. Đối sánh dựa vào độ tương quan.....	35

2.3.3	Đối sánh dựa vào đặc trưng	36
2.3.4	Đối sánh đặc trưng cục bộ và toàn cục	39
2.3.5	Đối sánh dựa vào đặc tính vân	40
	Chương 3: XÂY DỰNG HỆ THỐNG NHẬN DẠNG VÂN TAY	43
3.1.	Tính hướng vân tay cục bộ.....	43
3.2.	Chuẩn hóa ảnh.....	45
3.3.	Tăng cường ảnh.....	46
3.4	Tách ngưỡng tự động.	47
3.5	Thuật toán tìm xương.....	48
3.6	Thuật toán tìm kiếm chi tiết.	50
3.7	Thuật toán Hough.....	51
3.8	Thuật toán đối sánh vân tay	51
	KẾT LUẬN	53
	TÀI LIỆU THAM KHẢO	54
	PHỤ LỤC	

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan đề tài: “Công nghệ sinh trắc học và bài toán nhận dạng vân tay” là công trình nghiên cứu khoa học của cá nhân. Các kết quả nghiên cứu và các kết luận trong luận văn là trung thực, khách quan và phù hợp với thực tiễn của Việt Nam. Các số liệu sử dụng phân tích trong luận văn có nguồn gốc rõ ràng, đã được công bố theo đúng quy định. Trong quá trình thực hiện luận văn tôi có tham khảo các tài liệu liên quan nhằm khẳng định thêm sự tin cậy và tính cấp thiết của đề tài. Việc tham khảo các nguồn tài liệu đã được thực hiện trích dẫn và ghi nguồn tài liệu tham khảo đúng quy định.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2019

Học viên

Nguyễn Anh Tú

LỜI CẢM ƠN

Trong quá trình nghiên cứu và thực hiện luận văn, tôi đã nhận được sự hướng dẫn tận tình của TS. Vũ Vinh Quang và những ý kiến quý báu về chuyên môn của thầy đã giúp tôi hoàn thành luận văn này. Đến nay, tôi đã hoàn thành luận văn thạc sĩ với đề tài “Công nghệ sinh trắc học và bài toán nhận dạng vân tay”, chuyên ngành Khoa học máy tính.

Tôi cũng xin trân trọng cảm ơn các Lãnh đạo và đồng nghiệp trong Khoa Ngoại ngữ - Đại học Thái Nguyên nơi tôi công tác và làm việc cũng như gia đình bạn bè và người thân đã quan tâm, ủng hộ, tạo điều kiện thuận lợi nhất giúp đỡ tôi trong quá trình thực hiện luận văn.

Do trình độ, kinh nghiệm nghiên cứu còn hạn chế cũng như thời gian nghiên cứu ngắn nên luận văn khó tránh khỏi những thiếu sót, tôi rất mong nhận được những ý kiến đóng góp của quý thầy cô và bạn đọc. Để luận văn này có thể hoàn chỉnh hơn nữa.

Xin trân trọng cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2019

Học viên

Nguyễn Anh Tú

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

STT	Tên viết tắt	Chú giải
1	RC	Ridge Count
2	TRC	Total Ridge Count
3	PI	Pattern Intensity
4	ATM	Automated Teller Machine
5	AFIS	Automated FingerPrint Identification System
6	CNSTH	Công nghệ sinh trắc học
7	NDVT	Nhận dạng vân tay
8	DVT	Dấu vân tay
9	VT	Vân tay
10	NPH	Nhị phân hóa

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1: Vân tay trên đèn của người Palettin (400 A. D)	4
Hình 1.2: Con dấu thương mại của Berwick (1809).....	4
Hình 1.3: Chữ kí bằng vân tay của người	5
Trung Quốc khi mua bán (1839).....	5
Hình 1.4: Mô hình hệ thống FINDER.....	8
Hình 1.5: Các ảnh vân tay thu được.....	11
Hình 1.6: Các điểm đơn	15
Hình 1.7a: Các điểm đặc trưng cục bộ.....	16
Hình 1.7b: Các điểm đặc trưng cục bộ.....	17
Hình 2.1: Các bước lọc Gabor	21
Hình 2.2: Minh họa kết quả chuẩn hóa ảnh; (a) ảnh gốc, (b) ảnh đã được chuẩn hóa	21
Hình 2.3: a, Ước lượng hướng ảnh mà chưa làm mờ; b, Ước lượng hướng ảnh đã được làm mờ	23
Hình 2.4: Cửa sổ hướng và X- signature	26
Hình 2.5: Biểu diễn đồ họa của bộ lọc Gabor xác định bởi tham số $\theta = 90$, $f = 1/5$, $\sigma_x = \sigma_y = 3$	27
Hình 2.6: Một biểu diễn đồ họa trong một nhóm 24 bộ lọc Gabor ($n_0 = 8$, $n_1 = 5$) với $\sigma_x = \sigma_y = 4$	28
Hình 2.7: Các bước rút trích đặc trưng từ ảnh đã được nhị phân hóa	29
Hình 2.8: Kết quả của việc Nhị phân hóa và Làm mỏng của ảnh đã được tăng cường.....	30
Hình 2.9: a, Một phần điểm vân tay; b, Điểm kết thúc; c, Điểm rẽ nhánh.....	30
Hình 2.10: Lỗ và đứt gãy nhỏ trong ảnh vân tay đã được Nhị phân hóa và làm mỏng.....	31

Hình 2.11: Các cấu trúc vân lỗi phổ biến được điều chỉnh lại thành các cấu trúc vân đúng.....	31
Hình 2.12: Các đường vân (ridge) và các rãnh (ravine) trên bề mặt vân tay..	32
Hình 2.13: Điểm cực đại (ic, jc) tương ứng với (is, js).....	33
Hình 2.14: Các đặc tính của cấu trúc cục bộ được dùng bởi Jiang và Yau (2000).	40
Hình 2.15: Sơ đồ nhận dạng vân tay dùng kỹ thuật FingerCode.....	42
Hình 3.1: Hướng vân tay cục bộ	44
Hình 3.2: Ảnh đã chuẩn hóa.....	45
Hình 3.3: Vân tay sau khi tăng cường.....	46
Hình 3.4: Vân tay sau khi tách ngưỡng tự động	47
Hình 3.5: Xương của ảnh vân tay	50
Hình 3.6: Các điểm đặc biệt của vân tay.....	51
Hình 3.7: Ảnh 2 vân tay cần so khớp.....	52

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay, CNSTH được ứng dụng trong nhiều lĩnh vực khác nhau và phát triển rộng rãi trên toàn thế giới. Nó đã và đang thu được những thành tựu to lớn, những ứng dụng thực tiễn ngày càng khẳng định vai trò không thể thiếu trong cuộc cách mạng công nghiệp 4.0, được áp dụng nhiều trong khoa học kỹ thuật cũng như trong đời sống thường ngày.

Một bộ phận của CNSTH là Khoa học xử lý ảnh, trong đó có Khoa học NDVT đã được nghiên cứu từ lâu đời và hiện nay được áp dụng rất nhiều trong các mảng lĩnh vực xã hội. Đồng thời việc phát triển của các thiết bị phần cứng cả về phương diện thu nhận, hiển thị, tốc độ xử lý đã mở ra nhiều hướng mới cho công nghệ nhận dạng nói chung và nhận dạng ảnh vân tay nói riêng. Nó có thể giải quyết các bài toán như giám sát tự động, bảo mật dữ liệu, xác thực cá nhân phục vụ trong các cơ quan, ngân hàng ...

CNSTH được áp dụng phổ biến và lâu đời nhất là công nghệ nhận dạng vân tay. Dấu vân tay là một đặc điểm quan để phân biệt giữa người này và người khác. Công nghệ này đã mang lại nhiều thành quả lớn lao về mặt khoa học công nghệ nói chung và đời sống con người nói riêng. Hiện nay, vân tay là một trong những công nghệ mang tính bảo mật tốt nhất và thông dụng nhất. Nhiều sản phẩm công nghệ đã ứng dụng vân tay để bảo vệ thông tin, tài sản, dữ liệu như: Máy vi tính, Điện thoại, két sắt, khóa cửa, máy chấm công, ... Các nước phát triển đã bắt đầu triển khai ứng dụng công nghệ NDVT vào chứng minh, hộ chiếu điện tử.

Xuất phát từ những lý do trên, để góp phần vào công cuộc xây dựng và bảo vệ Tổ quốc trong tình hình mới cũng như góp phần vào sự phát triển ứng dụng công nghệ thông tin tại các cơ quan, xí nghiệp. Nhằm đảm bảo trong quá trình quản lý nhân sự, an toàn bảo mật dữ liệu thông tin nhân sự em đã mạnh dạn nghiên cứu đề tài : **“Công nghệ sinh trắc học và bài toán nhận dạng vân tay”** để tìm hiểu các giải pháp xác thực thông tin qua nhận dạng dấu vân