

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

PHÙNG THẾ HUÂN

**NHẬN DẠNG VÂN TAY
SỬ DỤNG MẠNG NƠRON NHÂN TẠO**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên - 2012

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

PHÙNG THẾ HUÂN

**NHẬN DẠNG VÂN TAY
SỬ DỤNG MẠNG NƠRON NHÂN TẠO**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính
Mã số: 60.48.01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: **TS. Phạm Việt Bình**

Thái Nguyên - 2012

LỜI CẢM ƠN

Trước hết, tôi xin bày tỏ lòng kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc tới thầy giáo NGUYỄN.TS. Phạm Việt Bình, người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và cung cấp những tài liệu rất hữu ích để tôi có thể hoàn thành luận văn.

Xin trân trọng cảm ơn Ban lãnh đạo Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện giúp đỡ tôi về mọi mặt trong suốt quá trình học tập và thực hiện luận văn.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn tới các thầy, cô giáo Viện Công nghệ Thông tin và trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên đã truyền đạt kiến thức, phương pháp nghiên cứu khoa học trong suốt những năm học vừa qua.

Xin chân thành cảm ơn các anh chị em học viên lớp cao học K9A và các bạn đồng nghiệp đã động viên, khích lệ tôi trong quá trình học tập, nghiên cứu.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến gia đình, người thân, những người luôn động viên, khuyến khích và giúp đỡ về mọi mặt để tôi có thể hoàn thành công việc nghiên cứu.

Thái Nguyên, tháng 08 năm 2012

Tác giả luận văn

Phùng Thế Huân

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan:

Những nội dung trong luận văn này là do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn trực tiếp của thầy giáo hướng dẫn NGUT.TS. Phạm Việt Bình.

Mọi tham khảo dùng trong luận văn đều được trích dẫn rõ ràng tác giả, tên công trình, thời gian, địa điểm công bố.

Tôi xin chịu trách nhiệm với lời cam đoan của mình.

Thái Nguyên, tháng 08 năm 2012

Tác giả luận văn

Phùng Thế Huân

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ TRONG LUẬN VĂN

Hình	Tên hình	Trang
1.1	Vân lồi và vân lõm của một ngón tay	3
1.2	Các điểm singularity core và delta	4
1.3	Một số loại core thường gặp	4
1.4	Các điểm điểm kết thúc điểm rẽ nhánh	5
1.5	Sơ đồ các bước nhận dạng vân tay	5
1.6	a) Ước lượng hướng ảnh chưa làm mờ; b) Ước lượng hướng ảnh đã làm mờ	8
1.7	Cách tính chỉ số poicare tại điểm (i, j) với $N_p = 8$	9
1.8	Các bước rút trích đặc trưng từ ảnh đã được nhị phân hóa	10
1.9	a) một phần điểm của vân tay; b) điểm kết thúc; c) điểm rẽ nhánh	11
1.10	Các đường vân và các rãnh trên bề mặt vân tay	11
1.11	Điểm cực đại tương ứng với	12
1.12	Dịch chuyển một đoạn μ theo đường vân	13
1.13	Thiết diện của đường vân	14
1.14	Minh họa kết quả chuẩn hóa ảnh	16
1.15	Kết quả lọc ảnh vân tay bằng hàm gabor	17
1.16	Minh họa việc bắt cặp của các mảnh vụn	23
1.17	Các đặc tính của cấu trúc cục bộ	24
1.18	Sơ đồ nhận dạng vân tay dùng kỹ thuật FingerCode	27
2.1	Cấu trúc cơ bản của nơron sinh học	28
2.2	Nơron nhân tạo	30
2.3	Mô hình toán học mạng nơron nhân tạo	33
2.4	Nơron 1 đầu vào với hàm hoạt hoá là hàm hardlimit	35
2.5	Một số dạng hàm hoạt hóa trong mạng nơron nhân tạo	35
2.6	Liên kết bên trên lớp cạnh tranh	37
2.7	Kiến trúc mạng Kohonen	38

Hình	Tên hình	Trang
2.8	Học có giám sát	39
2.9	Học không có giám sát	40
2.10	Học tăng cường	40
2.11	Kiến trúc mạng Perceptron	43
2.12	Biên quyết định trong không gian mẫu	45
2.13	Không gian mẫu khả tách tuyến tính	46
2.14	Không gian mẫu không khả tách tuyến tính	47
2.15	Phân tách không gian mẫu với mạng Perceptron 2 nơon lớp ra	48
2.16	Mạng Perceptron đa lớp (MLP)	48
2.17	Mạng MLP giải quyết bài toán XOR	49
2.18	Không gian mẫu	54
2.19	Phân lớp mẫu với mạng MLP 3 lớp	54
2.20	Quan hệ lân cận trong lớp Kohonen	55
2.21	Mã hoá vectơ đầu vào với mạng SOFM	57
3.1	Sơ đồ đối sánh vân tay bằng mạng nơon	59
3.2	Mô hình mạng Perceptron một lớp	61
3.3	Mô hình mạng Perceptron 2 lớp (1 lớp ẩn và 1 đầu ra)	63
3.4	Giao diện chính của chương trình	65
3.5	Huấn luyện mạng nơon	66

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ NHẬN DẠNG VÂN TAY.....	3
1.1 Các điểm đặc trưng trên ảnh vân tay	3
1.2 Sơ đồ các bước xử lý trong quá trình nhận dạng.....	5
1.2.1 Quá trình xử lý ảnh (<i>image processing</i>)	6
1.2.2 Quá trình đối sánh vân tay (<i>matching</i>)	6
1.3 Trích các điểm đặc trưng	7
1.3.1 Trích các điểm Singularity	7
1.3.2 Trích các điểm Minutiae.....	9
1.3.2.1 Rút trích các đặc trưng từ ảnh đã được nhị phân hóa.....	10
1.3.2.2 Rút trích các đặc trưng trực tiếp từ ảnh xám	11
1.4 Làm nổi ảnh vân tay	14
1.5 Một số thuật toán đối sánh vân tay.....	148
1.5.1 Đối sánh dựa vào độ tương quan.....	19
1.5.2 Đối sánh dựa vào đặc trưng mảnh vụn.....	20
1.5.2.1 Hướng tiếp cận	20
1.5.2.2 Đối sánh đặc trưng cục bộ và toàn cục.....	23
1.5.3 Đối sánh dựa vào đặc tính vân	25
CHƯƠNG 2: MẠNG NƠON VỚI BÀI TOÁN NHẬN DẠNG ẢNH.....	28
2.1 Các khái niệm chung về mạng nơon	28
2.1.1 Mạng nơon sinh học	28
2.1.2 Mạng nơon nhân tạo.....	30
2.1.2.1 Nơon nhân tạo	30

2.1.2.2 Mạng nơron nhân tạo.....	31
2.1.2.3 Các ứng dụng của mạng nơron.....	31
2.2 Mô hình toán học và kiến trúc mạng nơron.....	32
2.2.1 Mô hình toán học của mạng nơron.....	32
2.2.1.1 Mô hình toán học của một nơron nhân tạo.....	32
2.2.1.2 Cấu trúc mạng nhân tạo.....	34
2.2.1.3 Hàm truyền (Hàm hoạt hoá).....	34
2.2.2 Kiến trúc mạng.....	36
2.3 Huấn luyện mạng.....	38
2.3.1 Hoạt động của mạng.....	38
2.3.2 Huấn luyện mạng.....	39
2.3.2.1 Học có giám sát.....	39
2.3.2.2 Học không có giám sát.....	40
2.3.2.3 Học tăng cường.....	40
2.3.3 Một số luật học.....	41
2.4 Mạng Perceptron.....	43
2.4.1 Kiến trúc mạng.....	43
2.4.2 Huấn luyện mạng.....	44
2.4.3 Khả năng ứng dụng cho nhận dạng ảnh.....	47
2.5 Mạng perceptron đa lớp.....	48
2.5.1 Kiến trúc mạng.....	48
2.5.2 Huấn luyện mạng.....	49
2.5.3 Khả năng ứng dụng cho nhận dạng ảnh.....	53
2.6 Mạng Kohonen.....	55

2.6.1 Kiến trúc mạng	55
2.6.2 Huấn luyện mạng.....	56
2.6.3 Khả năng ứng dụng cho nhận dạng ảnh	57
CHƯƠNG 3: CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM.....	59
3.1 Bài toán nhận dạng vân tay bằng mạng nơron nhân tạo.....	59
3.2 Phương pháp đề nghị	59
3.2.1 Lựa chọn mạng sử dụng cho bài toán.....	59
3.2.2 Xây dựng tập mẫu ngõ vào.....	60
3.2.3 Số lớp sử dụng.....	61
3.3 Thuật toán huấn luyện mạng nơron.....	61
3.3.1 Mạng Perceptron một lớp.....	61
3.3.2 Mạng Perceptron 2 lớp	62
3.4 Chương trình nhận dạng vân tay	64
3.4.1 Chức năng của chương trình.....	64
3.4.2 Sử dụng chương trình	66
3.4.3 Thực nghiệm.....	67
3.4.4 Đánh giá kết quả.....	72
KẾT LUẬN	73
TÀI LIỆU THAM KHẢO	74

MỞ ĐẦU

Ngày nay, công nghệ sinh trắc học được ứng dụng rộng rãi trong đời sống. Trong đó công nghệ nhận dạng vân tay là được ứng dụng nhiều nhất. Người ta nhận thấy các đặc trưng vân tay không thể dễ dàng bị thay thế, chia sẻ, hay giả mạo, ... Ngoài ra dấu vân tay của con người không ai giống ai, kể cả là sinh đôi cùng trứng xác suất trùng lặp dấu vân tay giữa người này với người kia gần như là 0%, và không đổi trong suốt cuộc đời. Do vậy trong việc nhận dạng một người, công nghệ này được xem là đáng tin cậy hơn so với các phương pháp truyền thống như dùng mặt khẩu, mã thẻ, ...

Con người đã ứng dụng công nghệ nhận dạng vân tay từ rất lâu. Tuy nhiên, trong khoảng một thời gian dài con người chỉ thực hiện việc đối sánh giữa hai dấu vân tay bằng kỹ thuật truyền thống mang nặng tính thủ công. Các kết quả của lĩnh vực này gần như không được ứng dụng trong các lĩnh vực dân sự thông thường của đời sống mà chủ yếu được sử dụng trong lĩnh vực hình sự.

Với sự phát triển ngày càng nhanh chóng của ngành công nghệ thì việc sử dụng dấu vân tay để nhận dạng được áp dụng rộng rãi trong đời sống. Công nghệ này không những được ứng dụng trong lĩnh vực hình sự mà còn được ứng dụng đa dạng trong lĩnh vực dân sự, thương mại, ... cụ thể là: Việc xác nhận nhân thân của cá nhân khi truy cập mạng, hồ sơ cá nhân, khóa phòng trộm, thẻ ngân hàng, hệ thống chăm công, hệ thống bảo mật, ...

Với nguyện vọng muốn tìm hiểu về lý thuyết nhận dạng vân tay cũng như những lĩnh vực ứng dụng thực tế, em đã chọn đề tài “**Nhận dạng vân tay sử dụng mạng nơron nhân tạo**” làm Luận văn tốt nghiệp của mình. Mục đích của đề tài là tìm hiểu cơ sở các phương pháp nhận dạng vân tay, cách giải quyết bài toán nhận dạng vân tay sử dụng mạng nơron nhân tạo và xây dựng chương trình ứng dụng.

Luận văn gồm 3 chương không kể phần mở đầu và phần kết luận với các nội dung chính sau: