

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

VŨ THỊ THU HUYỀN

**KỸ THUẬT SVM  
TRONG NHẬN DẠNG PHIẾU ĐIỂM**

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. Nguyễn Văn Vinh

Thái Nguyên – 2013

## LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Vũ Thị Thu Huyền**

Lớp: Cao học Công nghệ thông tin K10B

Khoá học: 2011 - 2013

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số chuyên ngành: 60 48 01

Cơ sở đào tạo: Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông Thái Nguyên

Giáo viên hướng dẫn: TS Nguyễn Văn Vinh

Cơ quan công tác: Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông -  
Đại học Thái Nguyên

Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung được trình bày trong bản luận văn này là kết quả tìm hiểu và nghiên cứu của riêng tôi, trong quá trình nghiên cứu luận văn "*Kỹ thuật SVM trong nhận dạng phiếu điểm*" các kết quả và dữ liệu được nêu ra là hoàn toàn trung thực. Mọi thông tin trích dẫn đều được tuân theo luật sở hữu trí tuệ, có liệt kê rõ ràng các tài liệu tham khảo.

Tôi xin chịu hoàn toàn trách nhiệm với những nội dung được viết trong luận văn này.

*Thái Nguyên, ngày 18 tháng 09 năm 2013*

**HỌC VIÊN**

**Vũ Thị Thu Huyền**

## LỜI CẢM ƠN

Luận văn được thực hiện tại Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền Thông - Đại học Thái Nguyên dưới sự hướng dẫn của thầy TS. Nguyễn Văn Vinh.

Trước hết em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới thầy TS. Nguyễn Văn Vinh, trường Đại học Công nghệ - ĐH Quốc gia Hà Nội, người đã tận tình hướng dẫn giúp đỡ để em hoàn thành tốt luận văn của mình.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các thầy cô giáo Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền Thông - Đại học Thái Nguyên, cùng các thầy cô giáo đã nhiệt tình giảng dạy, truyền đạt kiến thức cho em trong suốt quá trình học tập tại trường cũng như quá trình làm luận văn này.

Cuối cùng em xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè, các đồng nghiệp những người đã động viên, giúp đỡ và tạo điều kiện cho em trong quá trình học tập và hoàn thành luận văn.

*Thái Nguyên, ngày 18 tháng 09 năm 2013*

**HỌC VIÊN**

**Vũ Thị Thu Huyền**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN .....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	vii
LỜI MỞ ĐẦU .....	1
CHƯƠNG 1. KHÁI QUÁT VỀ NHẬN DẠNG VÀ KỸ THUẬT SVM.....	3
1.1. Khái quát về nhận dạng.....	3
1.1.1. Khái niệm về nhận dạng.....	3
1.1.2. Một số kỹ thuật nhận dạng .....	4
1.1.2.1 Nhận dạng dựa theo miền không gian.....	4
1.1.2.2. Nhận dạng theo phương pháp thống kê .....	6
1.1.2.3. Nhận dạng dựa vào khoảng cách .....	7
1.1.2.3. Nhận dạng dựa theo cấu trúc.....	8
1.1.3. Kết hợp các kỹ thuật nhận dạng.....	10
1.1.3.1. Kiến trúc tuần tự.....	11
1.1.3.2. Kiến trúc song song.....	11
1.1.3.3. Kiến trúc lai ghép .....	11
1.1.4. Một số khó khăn trong nhận dạng.....	12
1.2. Kỹ thuật SVM trong nhận dạng .....	13
1.2.1. Kỹ thuật SVM .....	13
1.2.2. Một số ứng dụng của SVM .....	14
1.2.2.1. Chẩn đoán Virus máy tính .....	14
1.2.2.2. Phân loại email.....	15
1.2.2.3. Nhận dạng mặt người.....	17
1.2.2.4. Nhận dạng chữ viết tay .....	17
1.3. Kết luận .....	19

CHƯƠNG 2. KỸ THUẬT SVM TRONG NHẬN DẠNG PHIẾU ĐIỂM .....	21
2.1. Thuật toán SVM.....	21
2.1.1. Phân lớp nhị phân.....	21
2.1.2. Phân nhiều lớp.....	29
2.1.2.1. Chiến lược một chống một (OVO: One - versus - One) .....	29
2.1.2.2. Chiến lược một chống phần còn lại (OVR: One - versus - Rest) .....	30
2.1.2.3. Chiến lược phân cấp.....	30
2.2. Các thuật toán huấn luyện SVM .....	31
2.2.1. Thuật toán chặt khúc .....	31
2.2.2. Thuật toán phân rã.....	32
2.2.3. Thuật toán SMO.....	32
2.2.3.1. Tối ưu hai nhân tử Lagrange .....	33
2.2.3.2. Tối ưu theo phương pháp heuristic .....	34
2.2. Nhận dạng phiếu điểm với SVM .....	35
2.2.1. Đặc trưng của phiếu điểm .....	35
2.2.2. Nhận dạng phiếu điểm .....	37
2.2.2.1. Tiền xử lý .....	38
2.2.2.2. Phân đoạn và trích chọn đặc trưng.....	41
2.2.2.3. Huấn luyện và nhận dạng.....	41
2.2.2.4. Hậu xử lý.....	41
2.3. Kết luận .....	42
CHƯƠNG 3. THIẾT KẾ CHƯƠNG TRÌNH VÀ KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM .....	43
3.1. Phân lớp với SVM.....	43
3.2. Nhận dạng phiếu điểm .....	45
3.2.1. Huấn luyện .....	48
3.2.2. Nhận dạng .....	49
3.3. Đánh giá kết quả.....	50
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN .....	53

TÀI LIỆU THAM KHẢO.....54

## DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU, CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Viết tắt	Ý nghĩa
NNSRM	Nearest Neighbor Rule-based Structural Risk Minimization
OVO	One - versus - One
OVR	One - versus - Rest
PCA	Principal Component Analysis
PLD	Picture Language Description
QP	Quadratic Programing
RBF	Radius Basic Function
SMO	Sequential Minimal Optimization
SVM	Support Vector Machine

## DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1. Sơ đồ tổng quát hệ thống nhận dạng ảnh .....	4
Hình 1.2. Các từ vựng cơ bản của ngôn ngữ hình thức PLD .....	9
Hình 1.3. Các phép toán trong ngôn ngữ LCD .....	10
Hình 1.4. Mô hình nhận dạng chữ viết tay rời rạc. ....	18
Hình 2.1. Phân lớp tuyến tính .....	21
Hình 2.2. Phân nhiều lớp với SVM.....	29
Hình 2.3. Mẫu phiếu điểm thi viết .....	36
Hình 2.4. Mẫu phiếu điểm thường xuyên .....	37
Hình 2.5. Nhị phân hóa ảnh .....	38
Hình 2.6. Lọc nhiễu.....	38
Hình 2.7. Chuẩn hóa kích thước ảnh các số “4” và “6”.....	39
Hình 2.8. Làm tròn biên chữ .....	40
Hình 2.9. Làm mảnh chữ.....	40
Hình 2.10. Hiệu chỉnh độ nghiêng của phiếu điểm.....	41
Hình 2.11. Tách thông tin phiếu điểm .....	41
Hình 3.1. Chương trình mô phỏng phân lớp .....	43
Hình 3.2. Mô phỏng phân lớp nhị phân với SVM .....	44
Hình 3.3. Phân nhiều lớp với SVM (trước khi phân lớp) .....	44
Hình 3.4. Phân nhiều lớp với SVM (sau khi phân lớp) .....	45
Hình 3.5. Một mẫu dữ liệu huấn luyện .....	45
Hình 3.6. Phiếu điểm cần nhận dạng .....	46
Hình 3.7. Mô hình hệ thống nhận dạng phiếu điểm.....	47
Hình 3.8. Huấn luyện Support Vector theo dữ liệu mẫu.....	48
Hình 3.9. Các support vector.....	48
Hình 3.10. Nhận dạng các chữ số với SVM .....	49
Hình 3.11. Nhận dạng phiếu điểm .....	50
Hình 3.12. Xử lý phiếu điểm.....	50



Hình 3.13. Nhận dạng phiếu điểm .....50

## MỞ ĐẦU

Các phương pháp thống kê gần đây thường được đề cập tới trong các lĩnh vực xử lý ngôn ngữ tự nhiên, thị giác máy, nhận dạng tiếng nói, ... xem như là sự chọn lựa có cải tiến đối với các phương pháp truyền thống bởi vì các phương pháp này tận dụng được lượng dữ liệu khổng lồ ngày càng tăng lên và sức mạnh tính toán của máy tính [10]. Các phương pháp học theo thống kê đặc biệt thích hợp với lĩnh vực thị giác máy như nhận dạng và xác định đối tượng hiệu quả [13]. Một trong các phương pháp đó là Máy hỗ trợ vector (Support Vector Machine - SVM).

SVM là một phương pháp máy học được giới thiệu từ năm 1995 và ngày càng trở nên phổ biến trong việc ứng dụng vào các lĩnh vực như: xử lý ảnh, xử lý ngôn ngữ, thị giác máy, ... [10], [13]. SVM được xây dựng, mở rộng và phân tích dựa trên lý thuyết một cách chặt chẽ. Ưu điểm chính của SVM so với các phương pháp khác là cách giải quyết vấn đề mang tính toàn cục trong khi các phương pháp khác có thể mang tính cục bộ. Tăng cường khả năng SVM bằng cách chọn một hàm thích hợp là những hàm có khả năng học dữ liệu phức tạp và phân chia phi tuyến (ví dụ hàm đa thức (Polynomial), hàm bán kính căn bản (RBF) và hàm Perceptron (mạng nơron 2 lớp) thường được dùng như các hàm xấp xỉ) để phát triển thành công cụ phân lớp.

Các bài toán nhận dạng được nghiên cứu nhiều hiện nay bao gồm nhận dạng các mẫu hình học (vân tay, mặt người, hình khối,...), nhận dạng tiếng nói và nhận dạng ký tự viết. Nhận dạng ký tự viết bao gồm hai kiểu chính là nhận dạng ký tự in và nhận dạng ký tự viết tay. Cho đến nay bài toán nhận dạng ký tự in đã được giải quyết khá trọn vẹn với sự ra đời của nhiều hệ thống nhận dạng đạt tới độ chính xác gần như tuyệt đối. Nhận dạng ký tự viết tay hiện vẫn đang là vấn đề thách thức đối với các nhà nghiên cứu, bài toán này chưa thể giải quyết trọn vẹn được vì nó phụ thuộc nhiều vào người viết và sự biến đổi đa dạng trong cách viết và trạng thái tinh thần của từng người viết.

Hiện nay, có nhiều kỹ thuật học máy được ứng dụng cho bài toán nhận dạng chữ viết tay và cho kết quả đầy triển vọng [11], [14]. Một trong các kỹ thuật đó là