

# NHẬN DẠNG CHỮ SỐ VIẾT TAY CHO ỨNG DỤNG NHẬP ĐIỂM TỰ ĐỘNG

## GIỚI THIỆU

Machine learning là một lĩnh vực của trí tuệ nhân tạo liên quan đến việc nghiên cứu và xây dựng các kỹ thuật cho phép các hệ thống "học" tự động từ dữ liệu để giải quyết những vấn đề cụ thể. Vì đề tài nhập điểm tự động gồm có các thông tin yêu cầu phải xác định được là mã số sinh viên, điểm tổng được viết tay và điểm rubric được tô đen mà do đặc tính chữ viết tay của mỗi người là khác nhau, phương pháp thông thường khó thực hiện được nên ta cần phải áp dụng machine learning vào để nhận dạng. Đề tài sử dụng các phương pháp tiền xử lý với ảnh đầu vào để lấy các thông tin chữ số viết tay và đưa qua thuật toán SVM (Support Vector Machine) để xác định.

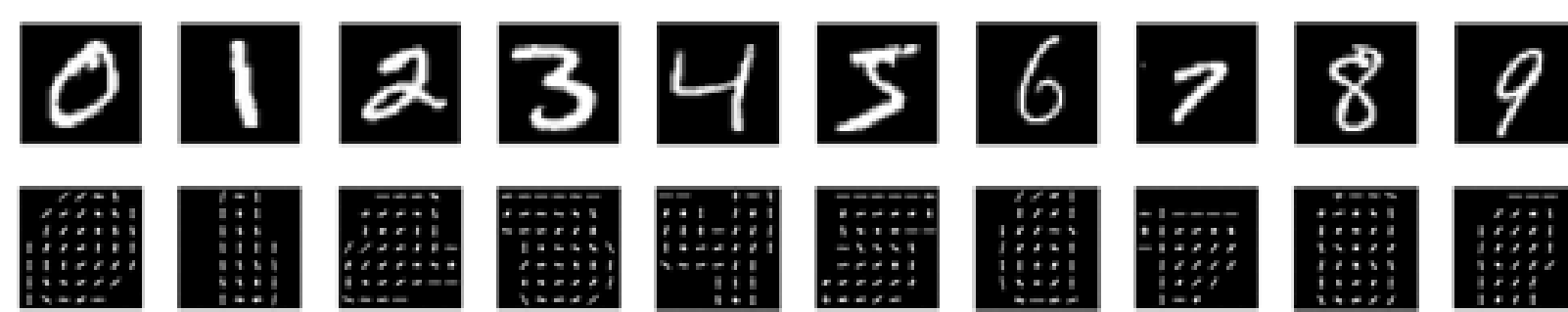
## PHƯƠNG PHÁP TIỀN XỬ LÝ

Ảnh đầu vào sẽ được tiền xử lý nhằm tách các chữ số viết tay ra để phục vụ việc nhận dạng, đồng thời sẽ xác định điểm rubric. Phương pháp tiền xử lý gồm các bước như sau:

- Tìm ảnh bảng điểm trên ảnh đầu vào bằng cách xác định contour (đường bao) lớn nhất mà có hình dạng hình chữ nhật. Sau đó dùng phép biến đổi góc nhìn (Perspective Warping) để kéo ảnh góc nghiêng thẳng góc thẳng đứng (Bird's-eye view) và cắt ra
- Dựa vào kích thước ảnh cắt ra và kích thước thật của bảng, ta tỉ lệ để tách mã số sinh viên và điểm tổng thành 2 ảnh nhỏ. Đồng thời ta cũng tách các ô điểm rubric ra và tính diện tích contour các ô đó, ô nào có diện tích lớn nhất là ô được tô điểm rubric
- Từ 2 ảnh nhỏ ta dùng các phép hình thái học để lọc loại bỏ các phần không mong muốn. Tìm contour một lần nữa để tách mỗi chữ số viết tay thành một ảnh riêng phục vụ cho việc nhận dạng

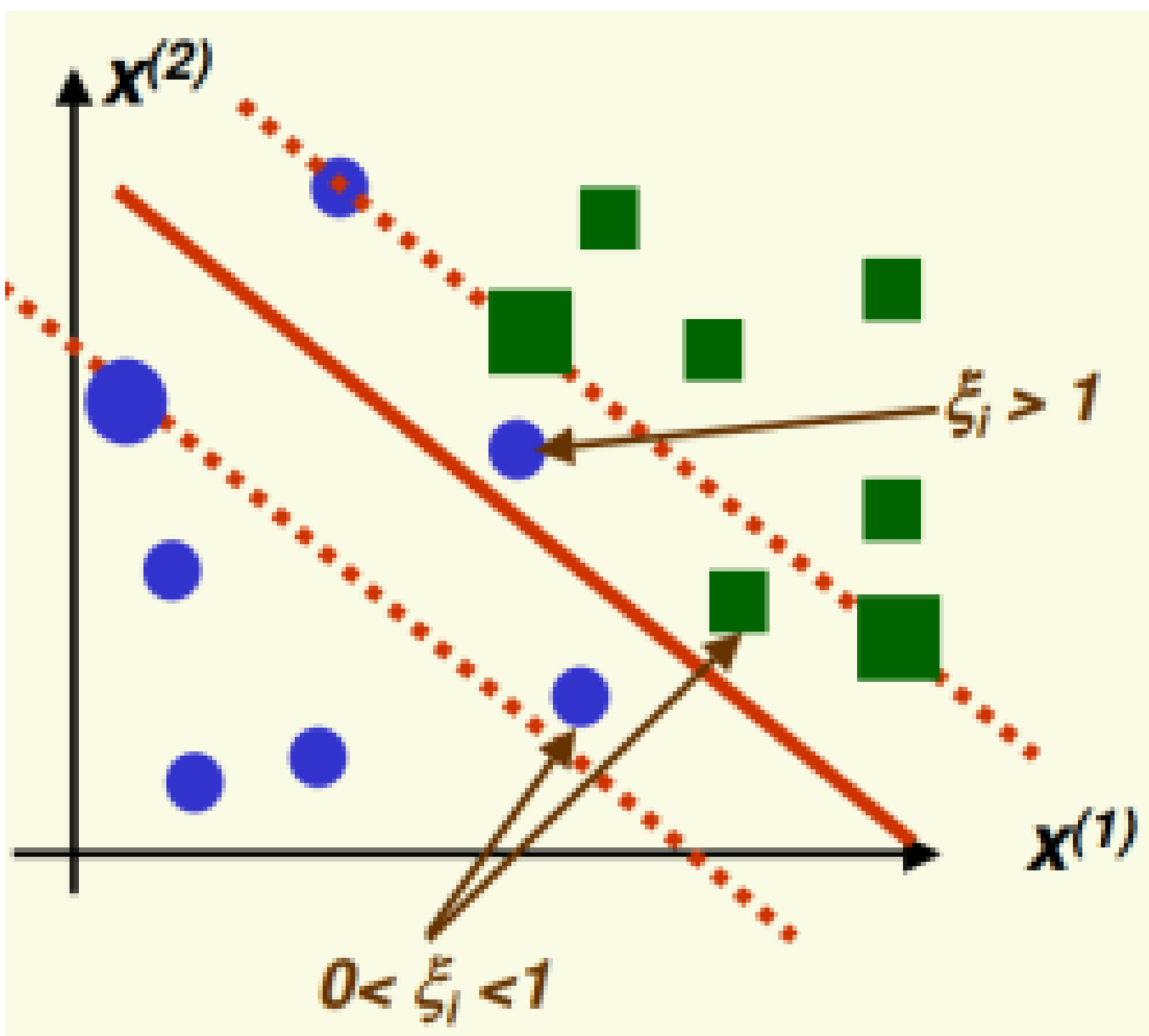
## TRÍCH ĐẶC TRƯNG VÀ PHÂN LỚP

Dùng phương pháp trích đặc trưng Histogram of Oriented Gradients (HOG). HOG là đặc trưng được trích nhanh và đáng tin cậy để phân biệt sự hiện diện và hình dạng của vật thể.



Hình 1: HOG visualization

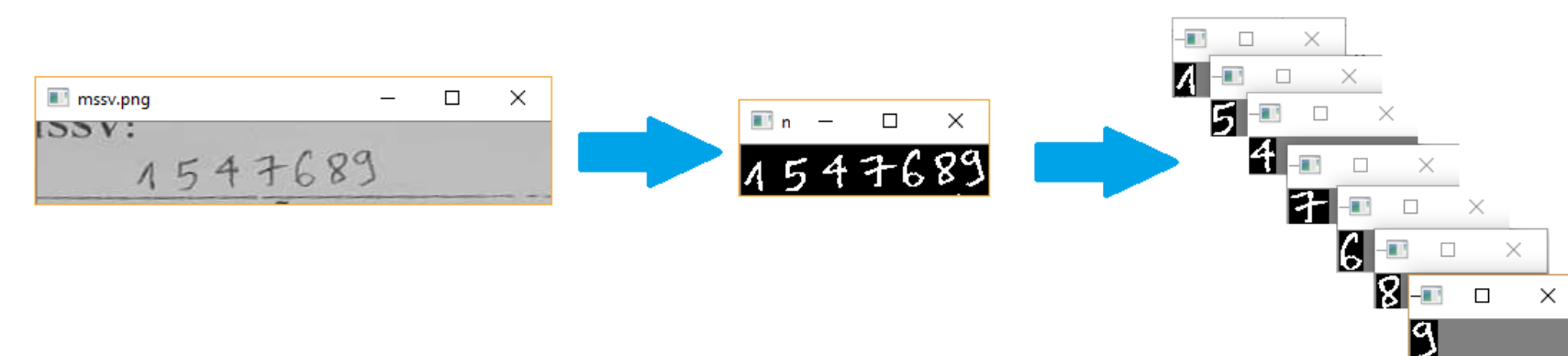
Sau khi có được đặc trưng của các chữ số viết tay, nhóm tiến hành thực hiện phân lớp dùng mô hình phân lớp Support Vector Machine (SVM). SVM là mô hình phân lớp nhanh và hữu dụng trong việc phân lớp các đặc trưng HOG. Trong yêu cầu nhận dạng chữ viết tay thì có 10 nhóm cần được nhận dạng (số 0, 1,..9) nên nhóm sử dụng Multiclass SVM One Vs One.



Hình 2: Siêu phẳng tuyến tính và siêu phẳng với lề cực đại

## KẾT QUẢ TIỀN XỬ LÝ

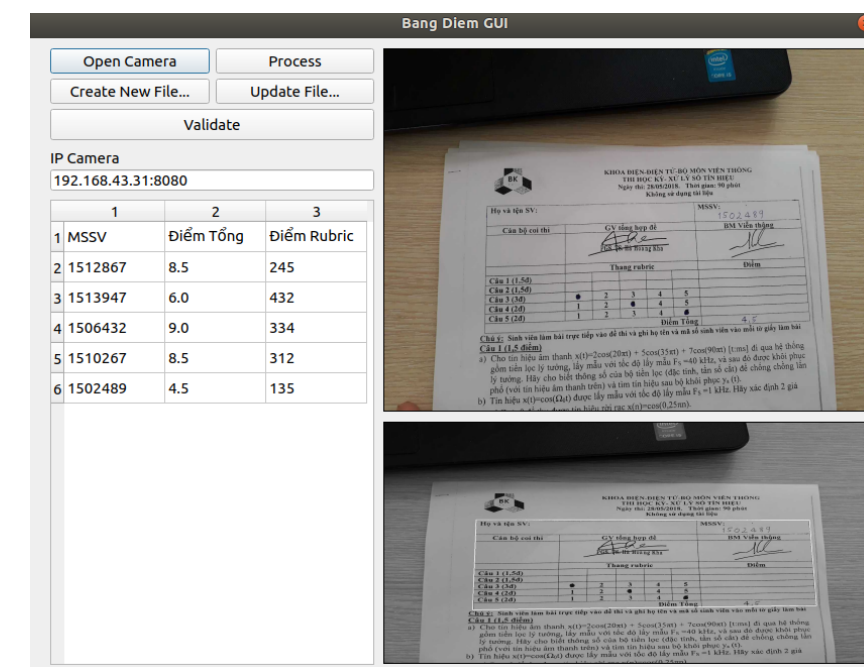
Quá trình tiền xử lý giúp ta tách được các chữ số viết tay ra thành từng ảnh và nhận dạng điểm rubric. Hình dưới đây là quá trình biến đổi tách các số của mã số sinh viên



Hình 3: Kết quả tiền xử lý của MSSV

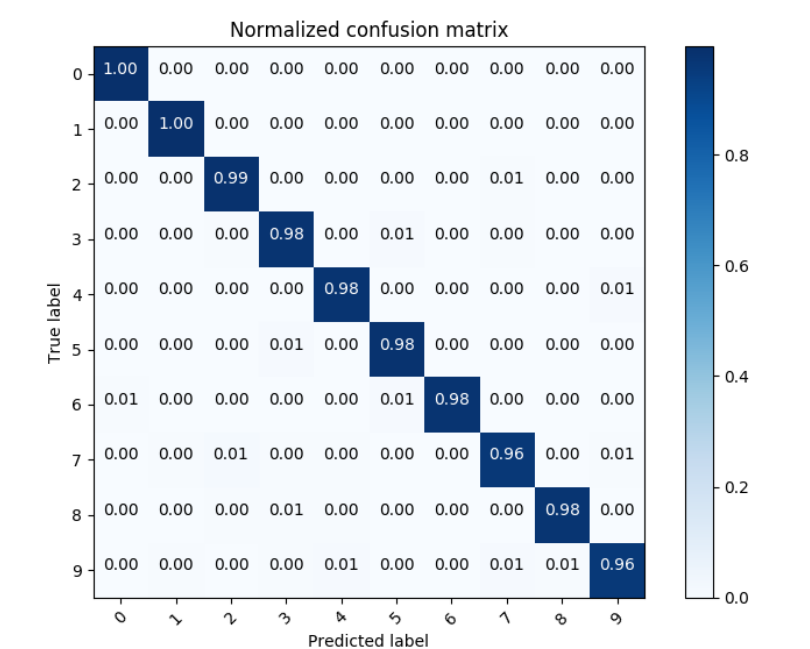
## KẾT QUẢ NHẬN DẠNG VÀ ĐÁNH GIÁ

Tỉ lệ nhận dạng đạt trên 97%. Dữ liệu sau khi nhận dạng được xuất ra file excel (\*.xls) để lưu lại. Dưới đây là giao diện chương trình.



Hình 4: Giao diện phần mềm

Sử dụng phương pháp xây dựng confusion matrix để đánh giá bộ phân lớp SVM. Confusion matrix dưới đây được xây dựng dựa tập dữ liệu kiểm thử của MNIST. Đường chéo màu xanh thể hiện tỉ lệ phân loại đúng của mỗi lớp dữ liệu, phần khác đường chéo là tỉ lệ phân loại sai của lớp dữ liệu này thành lớp dữ liệu khác.



Hình 5: Confusion matrix

## Kết luận

- Đã nhận dạng thành công chữ viết tay bằng thuật toán SVM
- Nếu đối với những chữ viết tay có cách viết quá khác biệt với dữ liệu huấn luyện, ta cần phải thu thập lại dữ liệu mới huấn luyện để ra kết quả chính xác hơn.
- Phương hướng phát triển trong tương lai là làm thêm cơ cấu cơ khí có thể tự kéo bài thi thì lúc này sẽ thành máy nhập điểm tự động