

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP.HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**PHÂN LOẠI HOA TRONG ẢNH CHỤP
BÔNG HOA**

Giảng viên hướng dẫn: PGS. Lê Đình Duy


Ths. Phạm Nguyễn Trường An

Mã lớp: CS114.K21.KHTN

Sinh viên thực hiện:		
STT	Họ tên	MSSV
1	Phạm Mạnh Tiến	18520166

TP. HỒ CHÍ MINH – 8/2020

PHẦN 1: THÔNG TIN TÓM TẮT

Tên đề tài (IN HOA)	PHÂN LOẠI HOA TRONG ẢNH CHỤP BÔNG HOA
Họ và tên (IN HOA)	PHẠM MẠNH TIẾN
Lớp - MSSV	CS114.K21.KHTN - 18520166
Ảnh	
Link Github chứa repos CS114.K21	- https://github.com/tienpm/CS114.K21.KHTN
Điểm đánh giá giữa kỳ (A B C D)	- C
Thành tích để tính điểm bonus	- Không
Tóm tắt Bài tập quá trình	- Số lần nộp bài tập Quá trình trên Classroom: 36/36 - Số lần nộp bài Thực hành trên Classroom: 6/7

	<ul style="list-style-type: none"> - Tự đánh giá (xx/100): 90/100
Tóm tắt Đồ án Cuối kỳ (không quá 500 từ)	<ul style="list-style-type: none"> - Đồ án cố gắng giải bài toán phân loại các loài hoa trong ảnh chụp bông hoa trong môi trường tự nhiên hoặc được trồng trong các vườn hoa. - Xây dựng dataset bằng cách tự chụp hình các bông hoa được trồng ở khuôn viên Ký túc xá khu B, UIT và các vườn hoa trong khu vực quận Thủ Đức. - Input: Ảnh chụp bông hoa trong môi trường tự nhiên hoặc vườn trồng hoa. Output: Bông hoa trong ảnh thuộc loài hoa nào trong 12 loài hoa của dataset - Thách thức đặt ra: nhiều ảnh trong dataset được thu thập trong điều kiện trời vừa mưa xong hoặc mưa nhỏ làm cánh hoa bị thấm nước và giọt nước bám lên cánh hoa gây nhiễu trong quá trình rút trích đặc trưng. - Kết quả: Model bị overfitting do đạt độ chính xác (accuracy) 97% ở tập train, nhưng lại dự đoán sai với tập dữ liệu mới đưa vào. - Tự đánh giá (xx/100): 85/100
Link khác	<ul style="list-style-type: none"> - Link đến báo cáo chi tiết (pdf) - Link đến báo cáo slides (pdf)

PHẦN 2: BÁO CÁO TÓM TẮT ĐỒ ÁN CUỐI KÌ

I. GIỚI THIỆU BÀI TOÁN

Bài toán phân loại ảnh là một trong các bài toán trong Computer Vision đặt ra nhiều thách thức trong ứng dụng thực tế. Phân loại hoa trong ảnh có thể giúp cho việc giám sát sự phát triển cây hoa trong các vườn hoa cây cảnh, giúp cho việc tìm kiếm và phân loại hoa trong cửa hàng hoặc vườn hoa cảnh nhanh chóng hơn. Trong đồ án này, sinh viên tìm hiểu cách sử dụng những kiến thức đã học trong môn Máy học để thiết kế một hệ thống phân loại loài hoa dựa vào ảnh chụp bông hoa.

II. MÔ TẢ TẬP DỮ LIỆU

- Tập dữ liệu được xây dựng bằng cách chụp ảnh bông hoa trong môi trường tự nhiên với bạn Nguyễn Quyết Thắng - MSSV: 18520166.

- Tập dữ liệu gồm 1200 thuộc 12 loài hoa: hoa Dừa Cạn, hoa Bông Trang, hoa Hồng, hoa Giấy, hoa Chi Cúc, hoa Lan Hồ Điệp, hoa Sứ, hoa Huỳnh Anh, hoa Cúc, hoa Mào Gà, hoa Chiều Tím, hoa Đồng Tiền, 100 ảnh cho mỗi loài hoa.

- Các điểm thu thập dữ liệu: Ký túc xá khu B - ĐHQG Hồ Chí Minh (hoa Chiều Tím); cổng trước UIT (hoa Giấy); các vườn hoa cây cảnh ở đường Phạm Văn Đồng (hoa Lan Hồ Điệp) và đường Kha Vạm Cân (hoa Dừa Cạn, hoa Bông Trang, hoa Hồng, hoa Chi Cúc) quận Thủ Đức; khu đô thị Vạn Phúc, Hiệp Bình Phước, quận Thủ Đức (hoa Sứ, hoa Huỳnh Anh); công viên Gia Định quận Phú Nhuận (hoa Mào Gà, hoa Cúc, hoa Đồng Tiền).

- Thách thức: dữ liệu được thu thập trong nhiều điều kiện thời tiết khác nhau đặc biệt là lúc trời mưa nhỏ hoặc mới mưa xong cánh hoa của bông hoa thường bị thấm nước hoặc nước mưa bám nhiều trên cánh hoa (tuy nhiên không được rửa nước ở cánh hoa, tránh việc bông hoa của chủ vườn hoa bị gãy hoặc tổn hại). Việc này gây ra nhiễu trong ảnh thu thập được.



Hình 1. Cánh hoa bị thấm nước mưa ảnh hưởng đến màu sắc của hoa



Hình 2. Cánh hoa còn đọng lại nhiều giọt nước mưa

III. TIỀN XỬ LÝ VÀ RÚT TRÍCH ĐẶC TRƯNG

- Tiền xử lý ảnh: Ảnh chụp bằng điện thoại nên thường có kích thước lớn làm ảnh hưởng đến thời gian các thuật toán rút trích đặc trưng vì vậy nhóm đã resize ảnh lại thành kích thước 500 x 500. Các thuật toán xử lý ảnh để rút trích đặc trưng yêu cầu input đầu vào là ảnh Binary (ảnh trắng đen) hoặc ảnh theo dạng HSV nên ta phải chuyển hệ màu của ảnh trước khi đưa vào thuật toán

- Sử dụng các thuật toán xử lý ảnh để rút trích đặc trưng bao gồm:

- Hu Moments: Để rút trích hình dạng của bông hoa
- Halarick Texture: Để rút trích hình dạng vân của cánh hoa
- Color Histogram: Để rút trích màu sắc của bông hoa

IV. LỰA CHỌN MÔ HÌNH MÁY HỌC VÀ HUẤN LUYỆN

- Vì tập dữ liệu nhỏ chỉ 1200 ảnh nên nhóm chia tập dữ liệu thành 80% test và 20% test kết hợp với việc sử dụng phương pháp Cross-validation, cách thường dùng sử dụng là chia tập training ra k tập con không có phần tử chung, có kích thước gần bằng nhau. Tại mỗi lần kiểm thử, được gọi là *run*, một trong số k tập con được lấy ra làm validate set. Mô hình sẽ được xây dựng dựa vào hợp của k-1 tập con còn lại. Mô hình cuối được xác định dựa trên trung bình của các train error và validation error. Cách làm này còn có tên gọi là k-fold cross validation. Nhóm sử dụng phương pháp này với hy vọng tránh được việc model bị overfitting do tập dữ liệu huấn luyện nhỏ.

- Nhóm tiến hành huấn luyện tập dữ liệu trên nhiều model classification như: Logistic Regression, Linear Discriminant Analysis, K-Neighbors Classifier, Decision Tree, Random Forest, Naive Bayes, SVM, LinearSVC để xác định độ chính xác (accuracy) của từng model trên tập train, nhằm chọn ra model có độ chính xác cao nhất để đánh giá trên tập dữ liệu mới

Texture
Haralick



Color
Color Histogram



Shape
Hu Moments



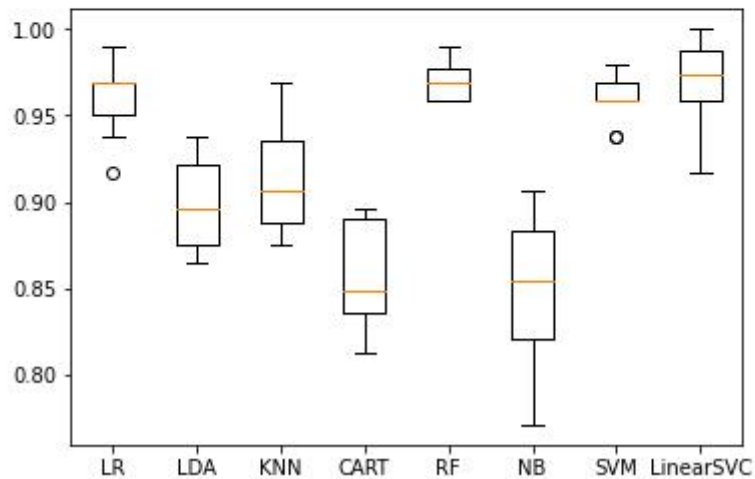
Hình 3. Hình ảnh minh họa cho các thuật toán xử lý ảnh dùng để rút tích đặc trưng

V. KẾT QUẢ

- Random Forest Classifier cho độ chính xác (accuracy) lớn nhất ~97%. Vì vậy nhóm đã tiến hành dùng Random Forest Classifier dự đoán trên tập dữ liệu mới chưa được đưa vào huấn luyện.

LR: 0.960417 (0.020199)
 LDA: 0.896875 (0.026125)
 KNN: 0.912500 (0.030262)
 CART: 0.858333 (0.028792)
 RF: 0.968750 (0.010417)
 NB: 0.847917 (0.044488)
 SVM: 0.959375 (0.012715)
 LinearSVC: 0.968750 (0.023292)

Machine Learning algorithm comparison

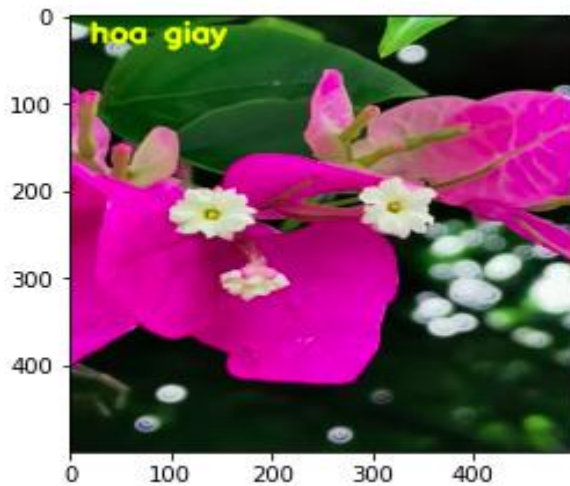


Hình 4. Độ chính xác sau khi train model

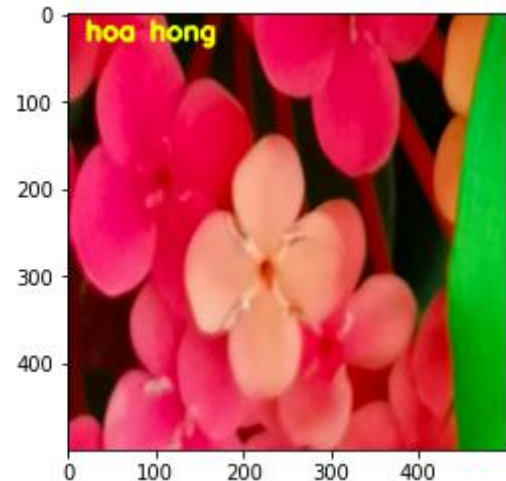
- Tập dữ liệu mới được xây dựng bằng cách cắt một phần ảnh và xoay ảnh trong tập dữ liệu thu thập được. Tập dữ liệu này cũng có 12 class với 120 ảnh với 10 ảnh mỗi class. Kết quả Model chỉ có thể dự đoán chính xác một số ảnh của 3 loài hoa là hoa Dừa Cạn, hoa Hồng và hoa Giấy trên tổng số 12 loài hoa. Chúng tôi mô hình bị overfitting và cần phải tinh chỉnh để có kết quả tốt hơn.

	precision	recall	f1-score	support
0	0.00	0.00	0.00	10
1	0.00	0.00	0.00	10
2	0.00	0.00	0.00	10
3	0.00	0.00	0.00	10
4	0.00	0.00	0.00	10
5	0.18	0.20	0.19	10
6	0.10	0.80	0.17	10
7	0.07	0.20	0.11	10
8	0.00	0.00	0.00	10
9	0.00	0.00	0.00	10
10	0.00	0.00	0.00	10
11	0.00	0.00	0.00	10
accuracy			0.10	120
macro avg	0.03	0.10	0.04	120
weighted avg	0.03	0.10	0.04	120

Hình 5. Kết quả sau khi dự đoán tập dữ liệu mới với Random Forest Classifier



Hình 6. Random Forest Classifier cho kết quả đúng (trường hợp hiếm gặp)



Hình 7. Random Forest Classifier thường trả về kết quả sai trong đa số dữ liệu test mới

VI. KẾT LUẬN

- Model Random Forest được chọn bị overfittinng hoàn toàn. Vì giá trị precision và recall của rất nhiều class có giá trị 0 (dự đoán sai với toàn bộ ảnh trong test set)
- Kết quả này là vô nghĩa nên hệ thống không thể áp dụng trong thực tế. Vì vậy đề án cần phải được cải tiến thêm.

VII. HƯỚNG PHÁT TRIỂN

- Mở rộng tập dữ liệu với nhiều ảnh hơn
- Nghiên cứu các phương pháp rút trích đặc trưng bằng CNN và các phương pháp xử lý ảnh khác.
- Chính sửa tham số của các thuật toán máy học.