

# PHÂN LOẠI TRÁI CÂY DỰA TRÊN HÌNH ẢNH

**Lê Đoàn Nhật Minh - 18521101 - CS114.K21**

**Nguyễn Thịnh Quyền - 18521322 - CS114.K21**

**Võ Huy Khôi - 18520949 - CS114.K21**

**Link Github:** [https://github.com/nhatminh-it/fruits\\_classification](https://github.com/nhatminh-it/fruits_classification)

# Tóm tắt

- Đề tài: Phân loại trái cây dựa trên hình ảnh
  - Input: Ảnh của một loại trái cây trên nền đơn giản (1 màu).
  - Output: Tên của loại trái cây đó.
- Dùng các kĩ thuật xử lý ảnh, trích xuất đặc trưng sau đó sử dụng model SVC và Random Forest để train

Kết quả:

- RandomForestClassifier
  - best param: {'max\_depth': 15, 'n\_estimators': 300}
  - train accuracy: 1.0
  - test accuracy: 0.9523809523809523
  - Những trái đúng 100% trong tập test: cà chua, cam, nho, thom
- SVC
  - best params: {'degree': 3, 'kernel': 'linear'}
  - train accuracy: 1.0
  - test accuracy: 0.9412698412698413
  - Những trái đúng 100% trong tập test: dưa hấu

- Ảnh của các thành viên của nhóm



# Bài toán

Sự tiến bộ trong kỹ thuật xử lý hình ảnh và tự động hóa trong lĩnh vực công nghiệp thúc đẩy việc sử dụng nó trong hầu hết các lĩnh vực. Trong đó, phân loại trái cây dựa trên hình ảnh của nó vẫn còn là một thách thức. Việc phân loại trái cây có thể được sử dụng để thực hiện quá trình sắp xếp và phân loại trái cây giúp quản lý, bảo quản những loại trái cây một cách tốt nhất có thể (những phương pháp bảo quản khác nhau dựa trên từng loại trái cây). Phương pháp truyền thống để phân loại trái cây là phân loại một cách thủ công, tốn thời gian và luôn phải có sự hiện diện của con người. Để tăng tính thực tế cho bài toán, nhóm chỉ phân loại 10 loại trái cây nằm trong top 12 loại trái cây được tiêu thụ nhiều nhất thế giới: cà chua, chuối, dưa hấu, táo, bưởi chùm (nhóm không kiểm được), nho, cam, xoài, chuối mề (nhóm không kiểm được), quýt, lê, dứa.

- Input: Ảnh của một loại trái cây trên nền đơn giản (1 màu).
- Output: Tên của loại trái cây đó.

# Mục tiêu bài toán

- Model có thể phân loại được 10 loại trái cây đã train
- Xây dựng hệ thống phân loại trái cây tự động
- Áp dụng cho các bài toán cao cấp hơn

# Mô tả dữ liệu

## 1. Cấu trúc thư mục dữ liệu - fruits\_data

Có 10 loại trái cây bao gồm 2500 ảnh. Với 10 loại trái cây khác nhau có 10 thư mục trong fruits\_data tương ứng với chúng, Vd: cachua lưu trữ ảnh của trái cà chua. Mỗi thư mục chứa 250 ảnh của loại trái cây ở mục đó.

## 2. Thu thập dữ liệu

Bộ dữ liệu được sử dụng trong bài này bao gồm 2500 ảnh. Được thu thập bằng cách ra siêu thị Big C sử dụng smartphone chụp ảnh lần lượt từng trái của mỗi loại, trong khoảng thời gian 4 tiếng - một số loại trái cây được mua về phòng riêng để chụp.

## 3. Thuộc tính bộ dữ liệu

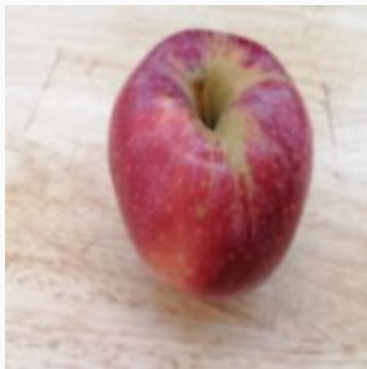
- Tổng số hình ảnh: 2500 ảnh
- Số loại trái cây: 10 loại
- Ảnh của mỗi loại: 250 ảnh
- Size ảnh: Bộ data sẽ để nguyên size gốc khi chụp bằng điện thoại nhưng khi sử dụng sẽ chuyển về size 200x200 pixel
- Định dạng tên tệp: <tên\_quả>\_<chỉ\_số>.jpg - Ví dụ: cachua\_1.jpg
- Tỷ lệ train/test size: 75/25

# Tiền xử lý dữ liệu

- Resize ảnh về 200x200 pixel
- Đổi tên ảnh theo quy tắc

Định dạng tên tệp: <tên quả>\_<chỉ số>.jpg - Ví dụ: cachua\_1.jpg

Sử dụng tool FileRenamer



Một số ảnh đã qua tiền xử lý trong bộ data

# Xử lý dữ liệu

## Xử lý màu:

- Đưa bức ảnh về 2 màu sử dụng thuật toán K-means.
- Loại bỏ màu sáng hơn của bức ảnh (Màu sáng hơn thường là màu nền, nên loại bỏ).
- Chia nhỏ bức ảnh thành 25 section (40x40).
- Tính trung bình và độ lệch chuẩn cho:
  - Hướng thứ nhất: Từng channel màu trong 3 channel màu RGB
  - Hướng thứ hai: Cho từng section

# Xử lý dữ liệu

## Xử lý cạnh:

- Hướng thứ nhất:
  - Đưa bức ảnh về 2 màu sử dụng thuật toán K-means.
  - Sử dụng thuật toán Canny để tìm cạnh.
  - Chia nhỏ bức ảnh thành 25 section (40x40).
  - Tính trung bình và độ lệch chuẩn cho từng section.
- Hướng thứ hai:
  - Sử dụng thuật toán Canny để tìm cạnh.
  - Chia nhỏ bức ảnh thành 25 section (40x40).
  - Tính trung bình và độ lệch chuẩn cho từng section.



# Kết quả và đánh giá

Thực hiện các model machine learning đối với 4 hướng tiếp cận:

- Sử dụng trung bình và độ lệch chuẩn của các giá trị pixels cho từng lớp RGB của ảnh đã cluster:
- Sử dụng trung bình và độ lệch chuẩn của các giá trị pixels cho toàn ảnh đã được cluster về 2 màu với các section 40 x 40 pixels:

- Cluster 1 (50 columns)

RandomForestClassifier

- Train accuracy: 1.0
- Test accuracy: 0.8365079365079365

SVC

- Train accuracy: 0.9096256684491979
- Test accuracy: 0.8269841269841269

- Cluster 2 (6 columns)

RandomForestClassifier

- Train accuracy: 1.0
- Test accuracy: 0.9142857142857143

SVC

- Train accuracy: 0.8978609625668449
- Test accuracy: 0.9047619047619048

# Kết quả và đánh giá

Thực hiện các model machine learning đối với 4 hướng tiếp cận:

- Sử dụng trung bình và độ lệch chuẩn của các giá trị pixels cho từng section 40 x 40 với ảnh gốc được xử lý về canny edge:

- random forest classify:

test accuraccy: 0.7746031746031746

- SVC:

test accuraccy: 0.8047619047619048

- Sử dụng trung bình và độ lệch chuẩn của các giá trị pixels cho từng section 40 x 40 với ảnh đã được cluster chỉ còn 2 màu và xử lý về canny edge:

- random forest classify:

test accuraccy: 0.7142857142857143

- SVC:

test accuraccy: 0.6984126984126984

# Kết Luận

Sau khi đã có kết quả đánh giá sơ bộ, nhóm quyết định sử dụng kết hợp 2 trên 4 phương pháp ở trên:

- Xử lý màu: Hướng thứ nhất
- Xử lý cạnh: Hướng thứ nhất

Kết quả model và kết quả với tập valid data (Bộ data thực tế để kiểm tra model)

- RandomForestClassifier
  - best param: {'max\_depth': 15, 'n\_estimators': 300}
  - train accuracy: 1.0
  - test accuracy: 0.9523809523809523
  - Những trái đúng 100% trong tập test: cà chua, cam, nho, thơm
- SVC
  - best params: {'degree': 3, 'kernel': 'linear'}
  - train accuracy: 1.0
  - test accuracy: 0.9412698412698413
  - Những trái đúng 100% trong tập test: dưa hấu

```
tao
15/16 wrong
nho
8/12 wrong
quyt
3/3 wrong
xoai
19/19 wrong
thom
13/19 wrong
cam
3/19 wrong
chuoi
16/22 wrong
le
20/20 wrong
duahau
16/19 wrong
cachua
2/20 wrong
```

# Kết luận

- Kết quả thu được rất tốt

Lý do: Bộ data sử dụng để train là các trái trên nền đơn giản, có thể dễ dàng lấy được đặc trưng của các trái

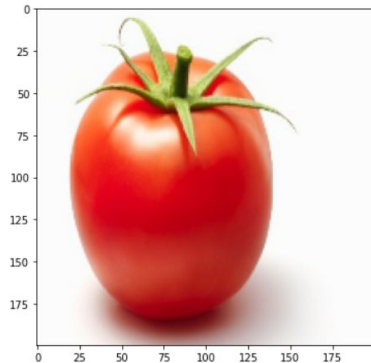
- Ngoài ra còn một số mặt chưa tốt: Vì trái chuối có chụp cả nải và từng quả nên xuất hiện sai sót ở trái chuối khá nhiều, ánh sáng khi chụp không đều.

# Demo

## ▼ nhập đường dẫn image và dự đoán

[ ] path: " <https://vcdn-vnexpress.vnecdn.net/2017/03/12/cu-qua-trong-tieng-anh6-5904-1489320642.jpg> "

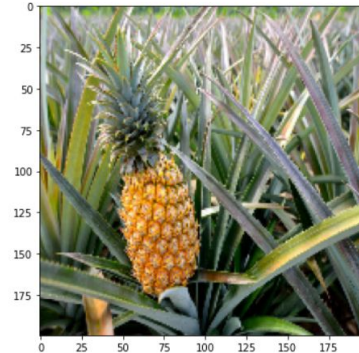
['cachua']  
['cachua']



## ▼ nhập đường dẫn image và dự đoán

▶ path: " <https://cdn.mos.cms.futurecdn.net/JEKZM22ZasnFC7JFGkAMvU-1200-80.jpg> "

['thom']  
['thom']



# Hướng phát triển

- Do bộ data sử dụng để train có chuỗi là sử dụng cả ảnh chụp từng quả và cả nải -- > Độ chính xác không cao

Có thể điều chỉnh về chỉ lấy ảnh từng quả

- Data chụp đầy đủ ánh sáng hơn
- Áp dụng các kỹ thuật xử lý ảnh khác