TRÍ TUỆ NHÂN TẠO

BÀI TẬP 4

Thành viên:

* Mai Đức Khiêm
* Trần Thanh Khoa
* Thái Đức Toàn

1. Giới thiệu bài toán:

Phát triển hệ thống AI tự động đánh giá độ ngọt của quả xoài dựa vào màu sắc của võ (grading mango sweetness based on colors).

1. Dataset

Trong tập dữ liệu này, chúng em thu thập và phân tích các ảnh của những quả xoài để đánh giá cường độ màu đỏ và độ ngọt của chúng. Các ảnh này được chụp dưới điều kiện ánh sáng tiêu chuẩn và được xử lý để đảm bảo chất lượng đồng nhất.

Mỗi quả xoài trong tập dữ liệu được mô tả bằng hai chỉ số chính: là cường độ màu đỏ và độ ngọt

1. Cường Độ Màu Đỏ: Đây là giá trị số trung bình đo được từ kênh màu đỏ của ảnh, phản ánh mức độ đỏ của quả xoài. Cường độ màu đỏ được tính toán trên thang điểm từ 0 đến 255, với giá trị cao hơn cho thấy màu đỏ đậm hơn. Cường độ màu đỏ có thể liên quan đến độ chín của quả xoài, với những quả có màu đỏ đậm thường có xu hướng ngọt hơn.

Độ Ngọt: Được phân loại dựa trên cường độ màu đỏ. Các mức độ ngọt được chia thành ba loại chính:

* Ít Ngọt: Cường độ màu đỏ thấp, cho thấy quả xoài có thể chưa chín hoàn toàn hoặc có mức độ ngọt thấp.
* Trung Bình: Cường độ màu đỏ ở mức trung bình, chỉ ra rằng quả xoài có độ ngọt vừa phải.
* Rất Ngọt: Cường độ màu đỏ cao, cho thấy quả xoài đã chín hoàn toàn và có độ ngọt cao.

1. Ảnh các quả xoài thu nhỏ:

A group of mangoes

Description automatically generatedA couple of yellow mangoes with green leaves

Description automatically generatedA close-up of a mango

Description automatically generatedTwo mangoes on a white background

Description automatically generatedA close-up of a green mango

Description automatically generatedA close up of a fruit

Description automatically generatedA green fruit with a leaf on a branch

Description automatically generatedA close-up of a green mango

Description automatically generatedA close-up of a green mango

Description automatically generatedA close-up of a green mango

Description automatically generatedA close-up of a green mango

Description automatically generatedA group of green fruits

Description automatically generatedA couple of green mangoes

Description automatically generatedA close-up of a red fruit

Description automatically generatedA close-up of a red and green mango

Description automatically generatedA close-up of a mango

Description automatically generatedA yellow mango on a white background

Description automatically generatedA yellow fruit on a white background

Description automatically generatedA close-up of a yellow fruit

Description automatically generatedA close-up of a mango

Description automatically generatedA close-up of a mango

Description automatically generatedA yellow mango with a green leaf

Description automatically generated



1. Cách thực hiện:
2. **Nhập Thư Viện Cần Thiết**: Đoạn mã bắt đầu bằng việc nhập các thư viện cần thiết, bao gồm os để thao tác với tệp và thư mục, cv2 để xử lý ảnh, và numpy để thực hiện các phép toán số học. Thư viện google.colab.drive được nhập để kết nối với Google Drive trong môi trường Google Colab.
3. **Hàm extract\_red\_ratio**: Hàm này chịu trách nhiệm trích xuất tỷ lệ cường độ màu đỏ từ hình ảnh. Đầu tiên, hàm đọc ảnh từ đường dẫn đã cho. Nếu không thể đọc ảnh, hàm sẽ thông báo lỗi và trả về None. Tiếp theo, ảnh được thay đổi kích thước để đồng nhất với kích thước mục tiêu. Ảnh sau đó được chuyển đổi từ không gian màu BGR sang RGB. Các kênh màu đỏ, xanh lục, và xanh lam được trích xuất và tổng cường độ của ba kênh màu được tính toán. Tỷ lệ cường độ màu đỏ được tính bằng cách chia tổng cường độ màu đỏ cho tổng cường độ của ba kênh. Nếu tổng cường độ là 0 (trong trường hợp ảnh không có thông tin màu), hàm sẽ trả về None. Cuối cùng, tỷ lệ cường độ màu đỏ và ảnh đã thu nhỏ được trả về.
4. **Hàm label\_sweetness**: Hàm này gán nhãn độ ngọt của xoài dựa trên tỷ lệ cường độ màu đỏ. Nếu tỷ lệ màu đỏ nhỏ hơn 0.36, xoài được gán nhãn là "Ít ngọt". Nếu tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0.36 đến 0.38, xoài được gán nhãn là "Trung bình". Nếu tỷ lệ lớn hơn hoặc bằng 0.38, xoài được gán nhãn là "Rất ngọt". Các ngưỡng có thể cần điều chỉnh dựa trên dữ liệu thực tế.
5. **Xử Lý Ảnh Trong Thư Mục**: Đoạn mã kiểm tra xem thư mục chứa ảnh có tồn tại không. Nếu thư mục kết quả không tồn tại, nó sẽ được tạo ra. Sau đó, mã lặp qua tất cả các ảnh trong thư mục gốc, trích xuất tỷ lệ cường độ màu đỏ và ảnh đã thu nhỏ cho từng ảnh. Các kết quả, bao gồm tỷ lệ cường độ màu đỏ và nhãn độ ngọt, được lưu vào một danh sách. Các ảnh thu nhỏ cũng được lưu vào thư mục kết quả. Cuối cùng, thông tin về từng ảnh được in ra.
6. **Xử Lý Ảnh Của Quả Xoài Lạ**: Đoạn mã cũng thực hiện xử lý cho một quả xoài lạ với đường dẫn cụ thể. Tương tự như các ảnh trong thư mục, hàm extract\_red\_ratio được sử dụng để trích xuất tỷ lệ cường độ màu đỏ và ảnh đã thu nhỏ. Kết quả được gán nhãn và in ra, và nếu cần, ảnh thu nhỏ của quả xoài lạ được lưu vào thư mục kết quả.

Code:

import os

import cv2

import numpy as np

from google.colab import drive

# Hàm để trích xuất tỷ lệ cường độ màu đỏ từ hình ảnh

def extract\_red\_ratio(image\_path, target\_size=(224, 224)):

    # Đọc ảnh

    img = cv2.imread(image\_path)

    if img is None:

        print(f"Không thể đọc ảnh: {image\_path}")

        return None, None

    # Thay đổi kích thước ảnh

    img\_resized = cv2.resize(img, target\_size)

    # Chuyển đổi ảnh sang không gian màu RGB

    img\_rgb = cv2.cvtColor(img\_resized, cv2.COLOR\_BGR2RGB)

    # Trích xuất các kênh màu

    red\_channel = img\_rgb[:, :, 0]

    green\_channel = img\_rgb[:, :, 1]

    blue\_channel = img\_rgb[:, :, 2]

    # Tính toán tổng cường độ của ba kênh màu

    total\_intensity = np.sum(red\_channel) + np.sum(green\_channel) + np.sum(blue\_channel)

    red\_intensity = np.sum(red\_channel)

    if total\_intensity == 0:

        return None, None

    # Tính toán tỷ lệ cường độ màu đỏ

    red\_ratio = red\_intensity / total\_intensity

    return red\_ratio, img\_resized

def label\_sweetness(red\_ratio):

    if red\_ratio < 0.36:  # Điều chỉnh ngưỡng này tùy theo yêu cầu

        return 'Ít ngọt'

    elif 0.36 <= red\_ratio < 0.38:

        return 'Trung bình'

    else:

        return 'Rất ngọt'

# Đường dẫn tới thư mục chứa hình ảnh

image\_folder = '/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/Mango/Mango'  # Đường dẫn chính xác tới thư mục chứa ảnh

output\_folder = '/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/Mango/Resized'  # Thư mục để lưu ảnh thu nhỏ

# Kiểm tra xem thư mục có tồn tại không, nếu không thì tạo mới

if not os.path.exists(output\_folder):

    os.makedirs(output\_folder)

if not os.path.exists(image\_folder):

    print(f"Thư mục không tồn tại: {image\_folder}")

else:

    # Tạo một danh sách để lưu trữ kết quả

    labeled\_data = []

    # Lặp qua tất cả các ảnh trong thư mục

    for image\_name in os.listdir(image\_folder):

        image\_path = os.path.join(image\_folder, image\_name)

        # Trích xuất tỷ lệ cường độ màu đỏ và ảnh đã thu nhỏ

        red\_ratio, img\_resized = extract\_red\_ratio(image\_path)

        if red\_ratio is not None:

            # Gán nhãn độ ngọt

            sweetness\_label = label\_sweetness(red\_ratio)

            # Lưu ảnh thu nhỏ

            output\_image\_path = os.path.join(output\_folder, image\_name)

            cv2.imwrite(output\_image\_path, img\_resized)

            # Lưu kết quả

            labeled\_data.append((image\_name, red\_ratio, sweetness\_label))

    # In dữ liệu đã gán nhãn

    for data in labeled\_data:

        print(f'Ảnh: {data[0]}, Tỷ lệ đỏ: {data[1]:.2f}, Độ ngọt: {data[2]}')

# Đường dẫn tới ảnh của quả xoài lạ

new\_image\_path = '/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/Mango/Unknown/unknown\_mango.jpg'  # Đường dẫn tới ảnh quả xoài lạ

# Trích xuất tỷ lệ cường độ màu đỏ và ảnh đã thu nhỏ

red\_ratio, img\_resized = extract\_red\_ratio(new\_image\_path)

if red\_ratio is not None:

    # Gán nhãn độ ngọt

    sweetness\_label = label\_sweetness(red\_ratio)

    # Hiển thị kết quả

    print(f'Ảnh: {os.path.basename(new\_image\_path)}, Tỷ lệ đỏ: {red\_ratio:.2f}, Độ ngọt: {sweetness\_label}')

    # Nếu bạn muốn lưu ảnh thu nhỏ của quả xoài lạ

    output\_image\_path = '/content/drive/MyDrive/Colab Notebooks/Mango/Resized/unknown\_mango\_resized.jpg'

    cv2.imwrite(output\_image\_path, img\_resized)

else:

    print("Không thể xử lý ảnh quả xoài lạ.")

1. Chọn ngưỡng như sau:

Nếu tỷ lệ màu đỏ nhỏ hơn 0.36, xoài được gán nhãn là "Ít ngọt". Nếu tỷ lệ nằm trong khoảng từ 0.36 đến 0.38, xoài được gán nhãn là "Trung bình". Nếu tỷ lệ lớn hơn hoặc bằng 0.38, xoài được gán nhãn là "Rất ngọt".

1. Kiểm tra kết quả:

Sau khi cho ra kết quả, ta điều chỉnh lại mức ngưỡng cho hợp lý.

1. Kết quả:

 Ảnh: 1.jpg, Tỷ lệ đỏ: 0.43, Độ ngọt: Rất ngọt

 Ảnh: 2.jpg, Tỷ lệ đỏ: 0.37, Độ ngọt: Trung bình

 Ảnh: 3.png, Tỷ lệ đỏ: 0.40, Độ ngọt: Rất ngọt

 Ảnh: 4.png, Tỷ lệ đỏ: 0.38, Độ ngọt: Rất ngọt

 Ảnh: 5.png, Tỷ lệ đỏ: 0.35, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 6.png, Tỷ lệ đỏ: 0.37, Độ ngọt: Trung bình

 Ảnh: 7.png, Tỷ lệ đỏ: 0.38, Độ ngọt: Trung bình

 Ảnh: 8.png, Tỷ lệ đỏ: 0.37, Độ ngọt: Trung bình

 Ảnh: 9.png, Tỷ lệ đỏ: 0.37, Độ ngọt: Trung bình

 Ảnh: 10.png, Tỷ lệ đỏ: 0.34, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 11.png, Tỷ lệ đỏ: 0.34, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 12.png, Tỷ lệ đỏ: 0.34, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 13.png, Tỷ lệ đỏ: 0.34, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 14.png, Tỷ lệ đỏ: 0.34, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 15.png, Tỷ lệ đỏ: 0.34, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 16.png, Tỷ lệ đỏ: 0.35, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 17.png, Tỷ lệ đỏ: 0.34, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 18.png, Tỷ lệ đỏ: 0.35, Độ ngọt: Ít ngọt

 Ảnh: 19.png, Tỷ lệ đỏ: 0.36, Độ ngọt: Trung bình

 Ảnh: 20.png, Tỷ lệ đỏ: 0.40, Độ ngọt: Rất ngọt

 Ảnh: 21.png, Tỷ lệ đỏ: 0.39, Độ ngọt: Rất ngọt

 Ảnh: 22.png, Tỷ lệ đỏ: 0.37, Độ ngọt: Trung bình

1. Nhận xét:

* Tính Đa Dạng Của Dữ Liệu: Phân loại độ ngọt dựa trên tỷ lệ cường độ màu đỏ có thể cho thấy sự phân bố đa dạng của các loại xoài trong tập dữ liệu. Các kết quả cho thấy tỷ lệ cường độ màu đỏ có thể giúp phân biệt giữa các mức độ ngọt khác nhau, điều này có thể hỗ trợ trong việc lựa chọn xoài theo khẩu vị mong muốn.
* Hiệu Suất Của Phương Pháp: Phương pháp sử dụng tỷ lệ cường độ màu đỏ là một cách tiếp cận đơn giản nhưng hiệu quả để phân loại độ ngọt của xoài. Việc sử dụng tỷ lệ thay vì cường độ tuyệt đối giúp loại bỏ ảnh hưởng của kích thước ảnh và điều kiện ánh sáng, làm cho đánh giá trở nên nhất quán hơn.
* Kết quả có thể bị ảnh hưởng bởi chất lượng ảnh và ánh sáng trong quá trình chụp. Để cải thiện độ chính xác, có thể cần tinh chỉnh ngưỡng trong hàm label\_sweetness dựa trên dữ liệu thực tế hoặc áp dụng các kỹ thuật tiền xử lý ảnh nâng cao để chuẩn hóa điều kiện ánh sáng.

Nhìn chung, việc sử dụng tỷ lệ cường độ màu đỏ để đánh giá độ ngọt của xoài là một phương pháp thực tế và có thể mở rộng, mặc dù vẫn có những yếu tố cần cải thiện để nâng cao độ chính xác và hiệu quả trong các điều kiện thực tế.