1. **Mô hình MobileNetV2 mới với các cải tiến giúp nhận diện và phân loại**

| **Hướng nghiên cứu** | **Mục tiêu chính** | **Cải thiện cụ thể** | **Dữ liệu đầu vào** | **Phương pháp cải tiến** | **Ưu điểm** | **Nhược điểm** | **Ứng dụng tiềm năng** | **Bài báo tham khảo (2024)** | **Nguồn dữ liệu** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Mô hình MobileNetV2 mới với các cải tiến giúp nhận diện và phân loại trái cây hiệu quả hơn** | Tăng độ chính xác của mô hình nhận diện trái cây, Giảm thiểu sai sót phân loại để tối ưu hóa quá trình chế biến và thương mại hóa nông sản. | - Kết hợp giữa **Res-Inception module** của ResNet và **Inception** **module** của GoogLeNet để cải thiện khả năng trích xuất đặc trưng.  - Áp dụng **Efficient Multi-scale Attention (EMA) module** giúp mạng học tốt hơn các đặc trưng không gian trong ảnh để tăng độ chính xác khi phân loại có sản phẩm có hình dạng tương tự | - Ảnh trái cây từ tập dữ liệu có sẵn. – Ảnh nền trắng được sử dụng để dể dàng tách nền | - So sánh phiên bản gốc MobileNetV2 với phiên bản cải tiến sử dụng Res-Inception module và EMA module.  **-** Sử dụng các chỉ số accuracy, precision, recall, F1-score để đo lường hiệu suất mô hình. | - tăng độ chính xác mà không cần quá nhiều tài nguyên  - Đều đạt độ chính xác caao khi kiểm tra trên nhiều tập dữu liệu khác nhau | Ảnh đã được tiền xử lí đều có nền trắng và có kích thước 100×100 pixel - Có thể khó phân biệt các loại trái cây có nền phức tạp hoặc điều kiện ánh sáng thay đổi. | **- Tự động phân loại và kiểm tra chất lượng nông sản** trong chuỗi cung ứng thực phẩm.  - **Ứng dụng trong robot nông nghiệp** để thu hoạch và phân loại trái cây. | - **"Classification and identification of agricultural products based on improved MobileNetV2"** | - **Fruits-360 dataset: A dataset of images containing fruits, vegetables, and nuts** |

1. **Tối ưu hóa nhận diện ảnh bằng** **Knowledge Distillation (MLKD) và Image Enhancement**

| **Hướng nghiên cứu** | **Mục tiêu chính** | **Cải thiện cụ thể** | **Dữ liệu đầu vào** | **Phương pháp cải tiến** | **Ưu điểm** | **Nhược điểm** | **Ứng dụng tiềm năng** | **Bài báo tham khảo (2024)** | **Nguồn dữ liệu** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tối ưu hóa bằng Knowledge Distillation (MLKD) và Image Enhancement, cải thiện độ chính xác nhận diện ảnh** | -Giải quyết vấn đề **nhận diện trái cây trong điều kiện ánh sáng thay đổi và nền phức tạp**.  -Giảm yêu cầu tính toán của mô hình nhưng vẫn đảm bảo **độ chính xác cao**.  -Tích hợp **Knowledge Distillation** để huấn luyện mô hình nhỏ hơn nhưng hiệu quả ngang bằng mô hình lớn | -Image Enhancement: Sử dụng **Contrast Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE)** để tăng cường độ tương phản và **Gray World Algorithm** để cân bằng màu sắc trong ảnh.  - Tích hợp Multi-Label Knowledge Distillation (MLKD): Chuyển giao kiến thức mô hình lớn sang mô hình nhỏ để **giảm kích thước mô hình mà không mất độ chính xác, Lossfunction sử dụng Asymmetric Binary Cross-Entropy Loss tối ưu dữ liệu mất cân bằng** | - Ảnh có **nhiều điều kiện ánh sáng và nền khác nhau** | - **Tăng cường dữ liệu** (lật, cắt, thay đổi độ sáng và tương phản) **đầu vàobằng Image Enhancement** (CLAHE, Gray World Algorithm).  **- Sử dụng Multi-Label Knowledge Distillation để tối ưu hóa mô hình MobileNet từ mô hình lớn**.  -**Tích hợp Asymmetric Binary Cross-Entropy Loss để khắc phục vấn đề dữ liệu mất cân bằng**. | - đơn giản vì ảnh được chụp trong môi trường thực tế như **trang trại, chợ và siêu thị**  - Cải thiện độ chính xác mà vẫn dữ hiệu xuất cao | - Dữ liệu nhiễu quá nhiều mô hình sẽ giảm hiệu xuất  -cần huấn luyện mô hình lớn trước | **- Tự động phân loại và kiểm tra chất lượng nông sản** trong chuỗi cung ứng thực phẩm.  - **Ứng dụng trong robot nông nghiệp** để thu hoạch và phân loại trái cây. | - **"Lightweight and Optimized Multi-Label Fruit Image Classification: A Combined Approach of Knowledge Distillation and Image Enhancement"** | - **DeepFruits: Dataset of Fruits Images** |

1. **Phương pháp tối ưu và kĩ học sâu trong phân loại và nhận diện trái cây**

| **Hướng nghiên cứu** | **Mục tiêu chính** | **Cải thiện cụ thể** | **Dữ liệu đầu vào** | **Phương pháp cải tiến** | **Ưu điểm** | **Nhược điểm** | **Ứng dụng tiềm năng** | **Bài báo tham khảo (2024)** | **Nguồn dữ liệu** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **- Phương pháp tối ưu và kĩ học sâu trong phân loại và nhận diện trái cây** | -Xác định kiến trúc CNN sử dụng phướng pháp tối ưu hiệu quả nhất cho nhiệm vụ phân loại trái cây  -Tăng cường độ chính xác trong phân loại trái cây | -Mô hình EfficiencyNet đạt kết quả nhận diện cao nhất 99% với Adam Optimizer  - Sử dụng ReLU6, depthwise convolution, và bottleneck layers để giảm số tham số mà vẫn duy trì độ chính xác cao  - Optimizer bằng Adam với learning rate = 0.0001, batch size = 32, và số epoch = 9 | -Ảnh trái cây từ tập dữ liệu có sẵn  - Dữ liệu có thể mở rộng bằng các biện pháp  -Ảnh đã được sử lý nền trắng | - Hiệu suất Adam Optimizer khi so sánh đạt độ chính xác cao và tăng nhiều nhất  **-** Các kỹ thuật học sâu ReLU6, depthwise convolution, và bottleneck layers để tiền huấn luyện hình ảnh, các biện pháp tăng cường dữ liệu, tiền xử lý dữ liệu để tăng cường khả năng trích xuất đặc trưng ảnh  . | -dể triển khai nhiều mô hình do dữ liệu có sẵn và không thu thập thêm | -Có thể khó phân biệt khi trái cây có hình dáng kích thước tương tự | **-** Ứng dụng thực tế trong nông nghiệp, công nghiệp thực phẩm và hệ thống phân loại tự động phân loại  - Nhận diện và phân loại trái cây/rau củ trong nông nghiệp, siêu thị, và công nghiệp thực phẩm | - **"** **Comparison of Deep Convolutional Neural Network Architectures for Fruit Categorization "**  **-“** **A Hybrid Classification Model (Fruits or Vegetable) Using Deep Learning Techniques”** | - **Fruits and Vegetables Image Recognition Dataset**  **-** **Fruit-360 dataset** |