Phân Tích Bài Toán Phát Hiện Bệnh Cây Qua Hình Ảnh

# 1. Xác định bài toán và mục tiêu cụ thể

* Bài toán: Phát hiện và phân loại bệnh trên lá cây (đặc biệt là cây khoai tây hoặc cam quýt) dựa trên hình ảnh đầu vào.
* Đầu vào: Hình ảnh lá cây.
* Đầu ra: Nhãn phân loại tương ứng với 1 trong 9 loại bệnh hoặc tình trạng lá cây.
* Loại bài toán: Bài toán học máy có giám sát – phân loại ảnh với nhiều lớp (multi-class classification).

# 2. Thu thập yêu cầu bài toán (Problem Requirements)

* Đối tượng sử dụng hệ thống: Người nông dân, kỹ sư nông nghiệp, chuyên viên bảo vệ thực vật.
* Yêu cầu độ chính xác: Mô hình được huấn luyện để tối ưu độ chính xác (accuracy), độ chính xác từng lớp (precision) và độ nhạy (recall).
* Thời gian xử lý: Gần như theo thời gian thực (xử lý hình ảnh ngay sau khi người dùng tải lên GUI).
* Giao diện: Có sử dụng giao diện đồ họa tkinter, dễ dùng cho người không chuyên.
* Khả năng mở rộng: Có thể mở rộng thêm loại bệnh, mô hình khác hoặc dùng ảnh từ điện thoại.

# 3. Phân tích dữ liệu đầu vào

* Loại dữ liệu: Hình ảnh màu RGB của lá cây.
* Nguồn dữ liệu: Có sẵn trong các thư mục train, val, test.
* Đặc trưng dữ liệu: Kích thước ảnh được resize về (180,180), sử dụng augmentation để tăng đa dạng mẫu.

# 4. Phân tích các phương pháp và mô hình có thể áp dụng

* Mô hình đã dùng: Transfer Learning với VGG16 (pre-trained trên ImageNet).
* Ưu điểm:
* - Tận dụng đặc trưng học sẵn từ mô hình VGG16.
* - Giảm thời gian huấn luyện, tránh overfitting.
* - Hiệu quả cao với số lượng dữ liệu vừa phải.
* Nhược điểm: Mô hình hơi nặng, cần máy tính có GPU để huấn luyện nhanh.
* Lý do chọn: VGG16 đã chứng minh hiệu quả cao trong nhiều bài toán phân loại ảnh thực vật.

# 5. Xác định thách thức và hướng xử lý

* Thách thức:
* - Phân biệt hình ảnh giữa các bệnh tương đồng về hình dạng, màu sắc.
* - Dữ liệu huấn luyện có thể không đủ đa dạng trong điều kiện ánh sáng, độ nét.
* Xử lý:
* - Dùng kỹ thuật augmentation (xoay, zoom, dịch chuyển ảnh).
* - Dùng dropout để tránh overfitting.
* - Có thể xem xét thay đổi mô hình khác nhẹ hơn nếu triển khai trên thiết bị di động.