

THÔNG TIN CHUNG CỦA NHÓM

- Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút):

<https://www.youtube.com/watch?v=4s-tl-wkq7E>

- Link slides (dạng .pdf đặt trên Github của nhóm):

<https://github.com/tien94dev-boop/CS2205.CH201/blob/main/Ti%E1%BA%BFn%20Tr%E1%BA%A7n%20%C4%90%C3%ACnh%20-%20CS2205.SEP2025.DeCuong.FinalReport.Template.Slide.pdf>

- Họ và Tên: Trần Đình Tiến

- MSSV: 250201031



- Lớp: CS2205.RM

- Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 9.5/10

- Số buổi vắng: 0

- Số câu hỏi QT cá nhân: 3

- Số câu hỏi QT của cả nhóm: 0

- Link Github:

<https://github.com/tien94dev-boop/CS2205.CH201>

ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

TÊN ĐỀ TÀI (IN HOA)

ĐÁNH GIÁ ĐỘ TƯƠI NÔNG SẢN DỰA TRÊN THỊ GIÁC MÁY TÍNH ĐA NHIỆM

TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH (IN HOA)

FRESHNESS ASSESSMENT OF AGRI-PRODUCTS VIA MULTI-TASK COMPUTER VISION

TÓM TẮT (Tối đa 400 từ)

Về cách xác định độ tươi của nông sản hiện nay, chủ yếu dựa trên đánh giá bằng cảm quan dựa trên vẻ ngoài của chúng. Tại Việt Nam, quá trình này chủ yếu dựa và kinh nghiệm của 2 phía là người nông dân và thương lái hoặc doanh nghiệp, việc đánh giá của mỗi bên đều mang tính chủ quan và không có thước đo cụ thể, trong nhiều trường hợp gây bất lợi cho cả 2 phía về mặt kinh tế và thời gian.

Để phục vụ việc đánh giá có một tiêu chuẩn chung nhất, cần có một mô hình học sâu đa nhiệm thực có khả năng nhận vào ảnh RGB và có khả năng thực hiện các nhiệm vụ dưới đây:

- Phân loại được độ tươi
- Phát hiện những hư hỏng trên bề mặt nông sản như thâm, mốc...
- Dự đoán được điểm số chất lượng tổng hợp phục vụ cho việc định giá

Sử dụng cách này có ưu điểm là cho phép mô hình có kết quả chính xác và ổn định hơn, nguyên nhân là ngoài việc chia sẻ đặc trưng chung thì 3 nhiệm vụ này còn có thể tương tác với nhau bằng hàm mất mát tổng hợp.

Mô hình được xây dựng thông qua việc kết hợp giữa các bộ dữ liệu chuẩn quốc tế và nguồn dữ liệu thực chứng thu thập trực tiếp từ thiết bị ngoại vi (camera, điện thoại). Giải pháp hướng tới việc cung cấp một công cụ kiểm định có độ tin cậy cao, linh hoạt

trong nhiều công đoạn sản xuất. Qua đó, hệ thống không chỉ chuẩn hóa quy trình định giá khách quan mà còn trực tiếp thúc đẩy chuỗi giá trị nông nghiệp, góp phần cải thiện thu nhập bền vững cho cả hộ nông dân và phía doanh nghiệp.

GIỚI THIỆU *(Tối đa 1 trang A4)*

Nông sản xuất khẩu của Việt Nam hiện đang được săn đón trên thị trường quốc tế, tiêu chuẩn nông sản của một số thị trường (như Âu, Mỹ, Nhật...) rất cao, trong đó có nhiều tiêu chí về ngoại hình. Tuy nhiên, quy trình đánh giá hiện nay vẫn phụ thuộc vào cảm quan thủ công, không đồng nhất nên bất lợi cho nông dân khi định giá, tiêu tốn thời gian của doanh nghiệp. Bài toán đặt ra là chuyển đổi các đặc điểm cảm quan định tính thành các chỉ số định lượng thông qua thị giác máy tính.

Hệ thống được đề xuất giải quyết vấn đề này với Input là hình ảnh RGB bề mặt nông sản trong điều kiện ánh sáng tự nhiên. Output là một bộ kết quả gồm: độ tươi, vị trí khuyết tật bề mặt và điểm số tổng hợp. Việc ứng dụng học máy đa nhiệm trong quá trình phân tích vừa mang tính thời sự vừa phản ánh trực tiếp nhu cầu cấp thiết của nền nông nghiệp Việt Nam – một quốc gia có thế mạnh về xuất khẩu nông sản. Giải pháp hướng tới việc thiết lập sự minh bạch trong khâu định giá, từ đó bảo vệ quyền lợi kinh tế cốt lõi cho người nông dân. Song song đó, việc tự động hóa quy trình phân loại giúp doanh nghiệp tối ưu hóa nguồn nhân lực và tiết kiệm đáng kể chi phí vận hành.

MỤC TIÊU *(Viết trong vòng 3 mục tiêu)*

Khảo sát lý thuyết: Tìm hiểu và tổng hợp các phương pháp học sâu, học máy đa nhiệm từ đó tìm ra các phương pháp cân bằng giữa hiệu năng và chi phí. Các tài liệu được tổng hợp từ hội nghị CVPR, là một hội nghị uy tín về mảng thị giác máy tính.

Thiết kế mô hình: Ứng dụng nền tảng học sâu đa nhiệm, nghiên cứu triển khai mô hình kiểm định thông minh tích hợp ba khả năng: phân loại, phát hiện hư tổn và đánh giá chỉ số tươi của nông sản. Giải pháp này hướng tới việc tự động hóa khâu hậu đánh

giá, đảm bảo tính đồng nhất về chất lượng và hỗ trợ doanh nghiệp nâng cao hiệu suất sàng lọc trước khi xuất khẩu.

Đánh giá thực nghiệm: So sánh mô hình đa nhiệm với các mô hình đơn nhiệm và phân tích khả năng ứng dụng trong kiểm định và định giá nông sản.

NỘI DUNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

Tổng quan quy trình hệ thống: Kiến trúc hệ thống được xây dựng theo mô hình xử lý cuối–đầu (end-to-end) thống nhất. Trong quy trình này, dữ liệu hình ảnh RGB được truyền trực tiếp qua một khung xương mạng học sâu đa nhiệm, nơi các tầng Noron thực hiện nhiệm vụ mã hóa và chọn lọc những vector đặc trưng cốt lõi có giá trị nhất đối với chất lượng nông sản. Các bước của quy trình: thu nhận ảnh từ ảnh điện thoại cá nhân, từ camera, sau đó xử lý bằng cách chuẩn hoá ảnh theo định dạng chung, tiếp theo sẽ trích xuất đặc trưng, cuối cùng tiến hành suy luận để cho kết quả chung.

1. Nội dung nghiên cứu

Nghiên cứu tập trung giải quyết bài toán đánh giá độ tươi và chất lượng cảm quan của nông sản Việt Nam trước khi xuất khẩu thông qua phân tích hình ảnh bề mặt. Thay vì xử lý từng yếu tố riêng lẻ, nghiên cứu áp dụng học sâu đa nhiệm, trong đó một mô hình phải thực hiện được 3 nhiệm vụ riêng biệt là phân loại theo độ tươi, phát hiện khuyết điểm trên bề mặt và ước lượng điểm số. Bằng cách này, mô hình vừa có khả năng chuẩn đoán chính xác dựa trên việc chia sẻ dữ liệu vừa tiết kiệm được tài nguyên hệ thống so với các mô hình đơn nhiệm truyền thống.

Cơ sở dữ liệu của đề tài được xây dựng dựa trên sự giao thoa giữa các Dataset công khai về nông sản và nguồn dữ liệu thực địa, sau đó được chuẩn hóa thông qua quy trình gán nhãn đồng thời các đặc trưng về chất lượng và khuyết tật.

2. Phương pháp nghiên cứu

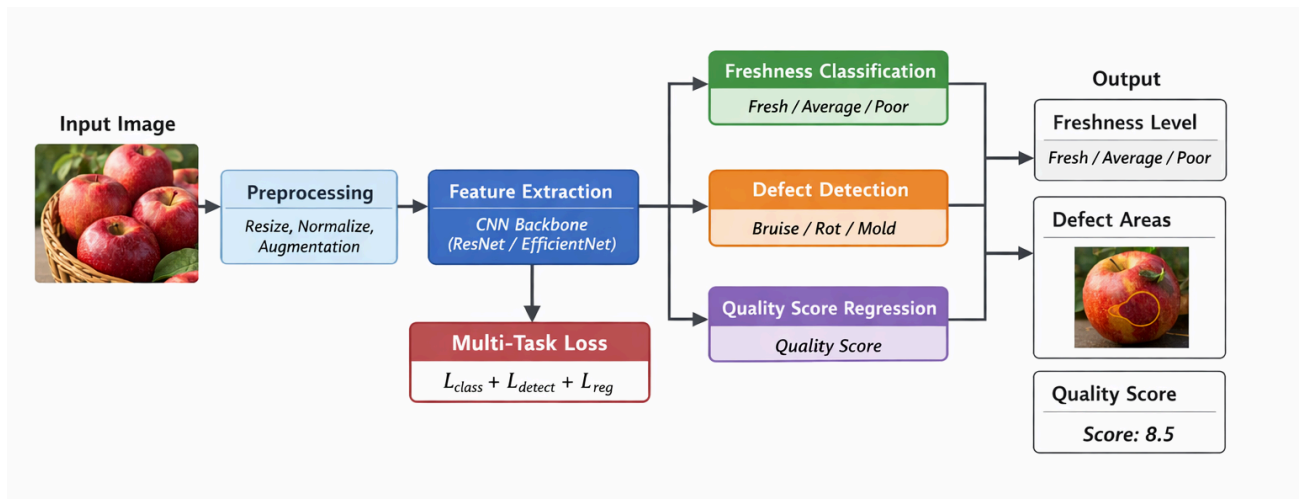


Figure 1. The proposed end-to-end multi-task learning architecture for agricultural quality assessment. (Hình 1. Kiến trúc mô hình học sâu đa nhiệm đề xuất cho việc đánh giá chất lượng nông sản.)

Quy trình thực hiện được thiết kế theo tư duy hệ thống qua các giai đoạn:

Giai đoạn tiền xử lý tập trung vào việc chuẩn hóa độ phân giải, áp dụng các bộ lọc khử nhiễu và kỹ thuật tăng cường dữ liệu (Augmentation) nhằm tối ưu hóa khả năng tổng quát hóa của mô hình đối với các biến thể hình ảnh thực tế.

Kiến trúc Backbone (Shared Representation): Sử dụng mạng Nơron tích chập (ResNet/EfficientNet) để trích xuất các đặc trưng hình thái chung (màu sắc, cấu trúc bề mặt). Đây là bước dùng chung tài nguyên thay vì dùng 3 mô hình riêng biệt.

Cấu trúc đa nhánh (Multi-branching): Đặc trưng chung được dẫn vào 3 nhánh xử lý đồng thời:

- Nhánh Phân loại (Softmax): Quyết định cấp độ tươi.
- Nhánh Phát hiện (Bounding Box Regression): Khoanh vùng tọa độ các khiếm khuyết.
- Nhánh Hồi quy (Linear Activation): Tính toán điểm số chất lượng liên tục.

Hệ thống áp dụng cơ chế tối ưu hóa đa mục tiêu thông qua một hàm loss tổng hợp.

Cấu trúc có khả năng tận dụng sự kết hợp thông tin giữa các nhánh phân loại và phát hiện để nâng cao chất lượng mô hình. Thay vì xử lý riêng biệt, phương pháp này thúc đẩy việc học hỏi các đặc điểm mang tính hỗ trợ, từ đó tối ưu hóa khả năng nhận diện và tạo ra kết quả kiểm định nhất quán, vượt trội hơn so với các phương pháp tiếp cận đơn nhiệm thông thường.

KẾT QUẢ MONG ĐỢI

Về mặt định lượng, mô hình học sâu đa nhiệm được kỳ vọng vượt trội so với các mô hình đơn nhiệm tương ứng. Cụ thể, độ chính xác phân loại mức độ tươi đạt trên 85%, với F1-score cao hơn từ 5–10%. Đối với nhiệm vụ phát hiện khuyết tật bề mặt như thâm, dập hoặc mốc, giá trị mAP dự kiến cải thiện khoảng 5%. Trong bài toán dự đoán điểm số độ tươi, sai số trung bình tuyệt đối (MAE) được kỳ vọng giảm từ 10–15% nhờ việc khai thác thông tin liên nhiệm.

Giải pháp đề xuất thiết lập một khung quản lý chất lượng thông minh, hỗ trợ các đơn vị giám định loại bỏ các sai số cảm quan trong khâu hậu thu hoạch. Bằng cách số hóa quy trình đánh giá, đề tài xây dựng một hệ thống định giá dựa trên dữ liệu thực chứng, giúp người nông dân cải thiện hiệu suất kinh tế và đảm bảo nông sản đáp ứng được các yêu cầu khắt khe của chuỗi cung ứng quốc tế.

TÀI LIỆU THAM KHẢO (Định dạng DBLP)

- [1] Julio J. Valdes, Stephie Liu, Shawn Yang, Yuhao Chen, Alexander Wong, Pengcheng Xi. Food Degradation Analysis Using Multimodal Fuzzy Clustering. CVPR Workshops, 2025.
- [2] Saeed S. Alahmari, Michael Gardner, Tawfiq Salem. Segment Anything in Food Images. CVPR Workshops, 2024.
- [3] Kaiming He, Xiangyu Zhang, Shaoqing Ren, Jian Sun. Deep Residual Learning for Image Recognition. CVPR, 2016.

