

ĐÁNH GIÁ ĐỘ TƯƠI NÔNG SẢN DỰA TRÊN THỊ GIÁC MÁY TÍNH ĐA NHIỆM (MULTI-TASK LEARNING)

Trần Đình Tiến - 250201031

Tóm tắt



CS2205.SEP2025



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



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

Tóm tắt: Đề xuất hệ thống tự động đánh giá nông sản qua ảnh RGB bằng Deep Learning đa nhiệm, giải quyết tính chủ quan trong kiểm định thủ công, giúp minh bạch hóa quy trình định giá và nâng cao giá trị nông sản trên thị trường quốc tế.

Giới thiệu



Vấn đề

Đánh giá nông sản tại Việt Nam phụ thuộc cảm quan thủ công, gây thiếu nhất quán và bất lợi cho nông dân khi định giá.



Giải pháp

Chuyển đổi đặc điểm cảm quan định tính thành chỉ số định lượng khách quan thông qua hệ thống thị giác máy tính.



Tính thời sự

Chuẩn hóa dữ liệu cho doanh nghiệp xuất khẩu, minh bạch hóa quy trình định giá và nâng cao giá trị nông sản Việt.

Mục tiêu



Khảo sát lý thuyết: Tổng hợp các phương pháp học sâu và đa nhiệm (Multi-task) từ các hội nghị uy tín CVPR trong 5 năm qua.



Thiết kế mô hình: Đề xuất kiến trúc Multi-branching xử lý đồng thời phân loại, phát hiện khuyết tật và hồi quy điểm số.



Đánh giá thực nghiệm: So sánh hiệu năng mô hình đa nhiệm đề xuất với các mô hình đơn nhiệm (Single-task) hiện có.



Nội dung và Phương pháp

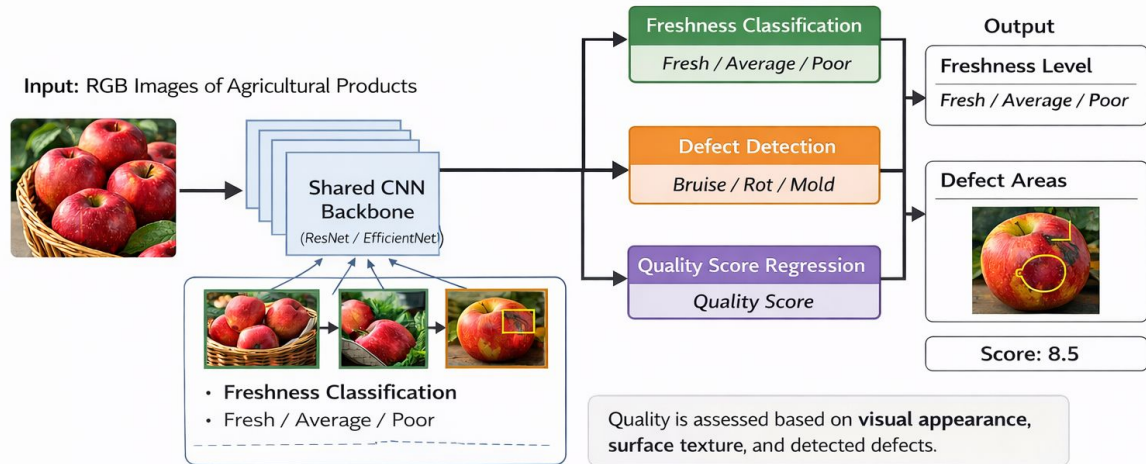
Quy trình hệ thống

Hệ thống được thiết kế theo kiến trúc xử lý **đầu-cuối (end-to-end)**:

Input: Ảnh RGB nông sản bề mặt.

Backbone: Trích xuất đặc trưng chung qua ResNet/EfficientNet.

Multi-branch: Suy luận đồng thời 3 nhiệm vụ liên quan.



Nội dung và Phương pháp

Cấu trúc đa nhánh và tối ưu hoá

3 Nhánh Nhiệm vụ

Nhánh Phân loại: Phân cấp độ tươi (Fresh/Average/Poor) qua lớp Softmax.

Nhánh Phát hiện: Xác định vị trí vết dập/mốc qua Bounding Box Regression.

Nhánh Hồi quy: Ước lượng điểm chất lượng liên tục (Quality Score).

Tối ưu hóa đa mục tiêu

Sử dụng hàm mất mát tổng hợp để các nhiệm vụ hỗ trợ thông tin cho nhau:

$$L_{\text{total}} = w_1 L_{\text{class}} + w_2 L_{\text{detect}} + w_3 L_{\text{reg}}$$

Đóng góp

Đề xuất hệ thống đánh giá độ tươi nông sản dựa trên thị giác máy tính đa nhiệm từ ảnh RGB, thay thế đánh giá cảm quan thủ công.

Thiết kế mô hình học sâu đa nhiệm thống nhất, đồng thời thực hiện:

- Phân loại mức độ tươi.
- Phát hiện khuyết tật bề mặt.
- Hồi quy điểm số chất lượng liên tục.

Giúp cải thiện độ chính xác và tính ổn định so với các mô hình đơn nhiệm.

Kết quả dự kiến

Về hiệu năng mô hình:

- Độ chính xác phân loại mức độ tươi dự kiến đạt trên **85%**.
- Giá trị mAP cho phát hiện khuyết tật cải thiện khoảng **5%** nhờ việc chia sẻ đặc trưng.
- Sai số trung bình tuyệt đối (MAE) trong dự đoán điểm số giảm từ **10 - 15%**.

Về giá trị ứng dụng:

- Hỗ trợ sàng lọc nông sản với tốc độ cao, đáp ứng dây chuyền công nghiệp.
- Cung cấp bộ chỉ số khách quan để doanh nghiệp và nông dân thống nhất giá thành.
- Góp phần xây dựng thương hiệu nông sản Việt Nam minh bạch và uy tín trên thị trường quốc tế.

Tài liệu tham khảo

- [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.