

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

HUỲNH HOÀNG ĐÔNG

**ỨNG DỤNG AI ĐỂ PHÂN LOẠI
KHIẾM KHUYẾT TRÊN DA XOÀI**

**ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN THẠC SĨ
NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

2023

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CẦN THƠ**

**HUỲNH HOÀNG ĐÔNG
M3522001**

**ỨNG DỤNG AI ĐỂ PHÂN LOẠI
KHIẾM KHUYẾT TRÊN DA XOÀI**

**ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN THẠC SĨ
CHUYÊN NGÀNH: KỸ THUẬT ĐIỀU KHIỂN VÀ TỰ ĐỘNG HÓA**

**NGƯỜI HƯỚNG DẪN
PGS. TS. NGUYỄN CHÁNH NGHIỆM**

2023

Cần Thơ, ngày 19 tháng 12 năm 2023

ĐỀ CƯƠNG LUẬN VĂN THẠC SĨ

1. Họ và tên học viên:

Huỳnh Hoàng Đông – MSHV: M3522001.

2. Cơ sở đào tạo:

Trường Bách Khoa - Trường Đại học Cần Thơ.

3. Chuyên ngành:

Kỹ thuật điều khiển và tự động hóa – Khoá 29.

4. Tên đề tài:

Ứng dụng AI để phân loại khiếm khuyết trên da xoài.

5. Lý do chọn đề tài:

Việt Nam là một nước nông nghiệp với nhiều mặt hàng xuất khẩu chủ lực trong đó có Xoài. Xoài là một loại cây trồng phổ biến ở Việt Nam được trồng trải dài từ Bắc vào Nam. Tiềm năng mở rộng thị trường là còn rất lớn, tuy nhiên để chinh phục những thị trường khó tính thì chất lượng cần phải được đảm bảo và cải thiện hơn. Ngoài việc áp dụng các chứng nhận an toàn như VietGAP, GlobalGAP, HACCP, BRC, thì quá trình phân loại xoài trước khi xuất khẩu cũng đóng vai trò rất quan trọng, nhằm loại bỏ những trái xoài có khuyết điểm, đảm bảo xuất khẩu những trái xoài có chất lượng cao.

Tuy nhiên quá trình phân loại xoài còn mang tính thủ công và dễ có sai sót. Đặc biệt là đối với các vết bệnh nhỏ khó thấy. Vì vậy để hỗ trợ đẩy nhanh quá trình phân loại và hạn chế sai sót cần có một quy trình tự động phân loại xoài. AI là một công cụ vô cùng mạnh mẽ với nhiều thuật toán liên quan đến xử lý ảnh sẽ là công cụ hữu ích cho việc phân loại.

Một số bài nghiên cứu như xác định bệnh trên lá xoài và lá nho dựa vào học truyền giao (transfer learning) với độ chính xác tương ứng là 89% và 99% [1]. Xác định bệnh trên lá xoài sử dụng FCN (fully convolutional neural network) là một dạng đặc biệt của CNN cho ra độ chính xác 98.5% với 800 lá xoài được đánh giá [2]. Một nghiên cứu về bệnh thán thư trên quả xoài dựa vào mạng CNN được huấn luyện với 364 mẫu xoài

trong đó có 125 có bệnh và 131 không bệnh, kết quả cho ra độ chính xác 70% [3]. Việc phân loại đánh giá xoài cũng được thực hiện bằng phương pháp PNN (probabilistic neural network) độ chính xác là 87.5% [4]. Một bài báo tổng hợp các nghiên cứu trước về bệnh trên cây xoài dựa vào AI cũng cho kết quả trung bình trên 80% [5]. Nên việc sử dụng AI-deep learning cụ thể ở đây là mạng CNN (convolutional neural networks) để nhận dạng vết bệnh trên da xoài có thể đáp ứng được nhu cầu thực tế trong việc cải thiện quy trình phân loại nhằm nâng cao chất lượng xoài xuất khẩu.

6. Mục tiêu, phạm vi và phương pháp nghiên cứu.

6.1. Mục tiêu nghiên cứu:

Sử dụng mạng CNN để phân tích hình ảnh xoài để tiến hành đánh giá phân loại, mục tiêu đặt ra là độ chính xác trên 90%.

Các mục tiêu cụ thể cần đạt được:

- Ứng dụng được mạng CNN trong phân loại bằng hình ảnh xoài.
- Xác định được:
 - Các loại bệnh đốm đen, xám như thán thư, da cám, v.v.
 - Các loại bệnh đốm trắng như mặt trắng, phấn trắng, v.v.

6.2. Phạm vi nghiên cứu:

Xác định vết bệnh trên da xoài.

6.3. Phương pháp nghiên cứu:

Tìm hiểu tài liệu liên quan.

Xây dựng phần cứng để chụp hình xoài.

Xây dựng phần mềm để phân loại xoài.

Thực nghiệm, phân tích, đánh giá kết quả.

7. Nội dung nghiên cứu

7.1. Thu thập dữ liệu.

Bệnh thán thư (Anthracnose): Bệnh nấm này gây ra các vết sẫm màu, trũng trên vỏ. Nó có thể dẫn đến thối trái và làm giảm đáng kể chất lượng [6].



Hình 1: Thán thư trên xoài

Bệnh đốm trắng tròn: Có nhiều nguyên nhân gây bệnh như nấm mốc, do các loại vi khuẩn, thiếu hụt dinh dưỡng hoặc sử dụng các thuốc trừ sâu không phù hợp.



Hình 2: Đốm trắng trên xoài

7.2. Tiền xử lý dữ liệu

Lấy mẫu xoài, xoài được quay 360 độ để chụp ảnh.



Hình 3: Xoài được chụp lấy mẫu

Tách xoài ra khỏi nền ảnh.



Hình 4: Hình trái xoài đã được tách ra khỏi nền.

Tiến hành dán nhãn hình để phân loại:

- Có xoài không bệnh.
- Có xoài bệnh đốm đen, xám như thán thư, da cám, v.v.
- Có xoài bệnh đốm trắng như mặt trắng, phấn trắng, v.v.

7.3. Mô hình học máy: Convolutional Neural Networks (CNN).

Mạng CNN là một kiểu mô hình Deep Learning thường được sử dụng trong việc xử lý và phân loại hình ảnh hoặc các công việc có liên quan đến việc xử lý dữ liệu pixel.

Mô hình CNN bao gồm các lớp chính [7]:

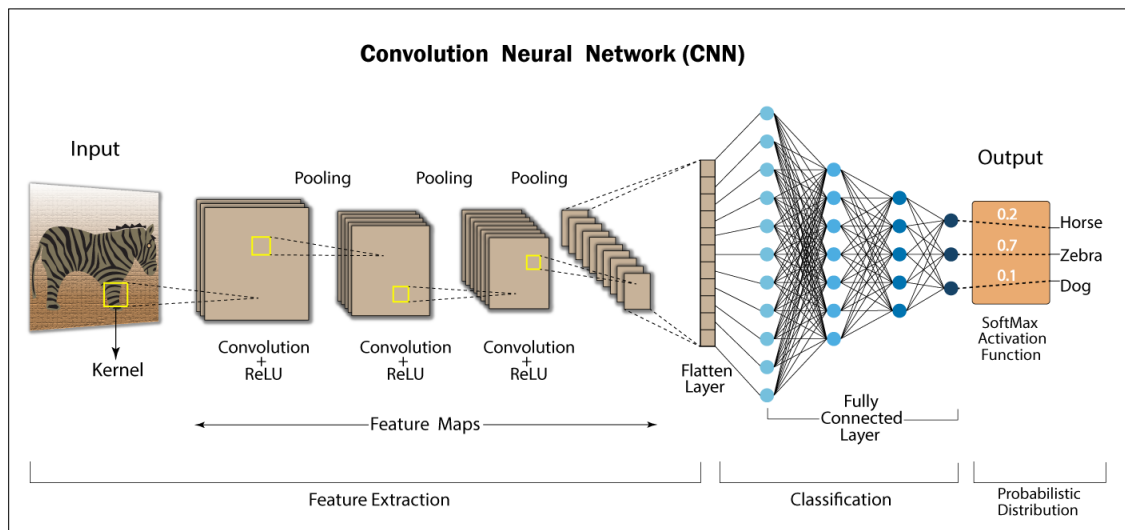
Convolutional: Sử dụng bộ lọc tích chập để trích xuất các đặc trưng từ hình ảnh.

Pooling: Giảm kích thước không gian thông tin để giảm độ phức tạp của mô hình và tránh overfitting.

Fully Connected: Tầng cuối cùng của mô hình, kết nối các đặc trưng đã được trích xuất từ các tầng trước và thực hiện phân loại.

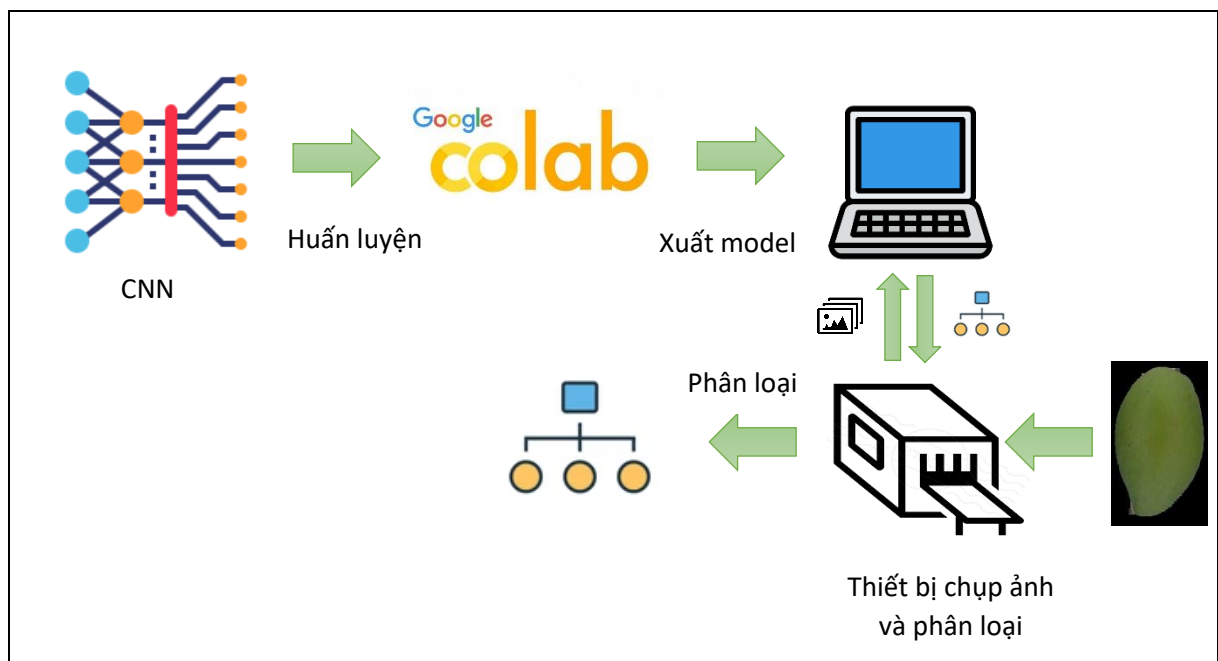
Dropout: là một kỹ thuật được sử dụng để hạn chế hiện tượng overfitting (hiện tượng mạng nơ-ron quá bám sát vào tập dữ liệu huấn luyện và không đáp ứng được với các tập dữ liệu mới)

Activation: Áp dụng các hàm kích hoạt để thêm tính phi tuyến tính vào mô hình.



Hình 5: Mô hình CNN

Dưới đây là mô hình hệ thống xác định vết bệnh trên da xoài được xây dựng với mạng CNN.



Hình 6: Mô hình hoạt động của hệ thống

Mạng CNN được xây dựng và huấn luyện với các mẫu xoài thu được bằng Google Colab. Sau khi hoàn tất quá trình huấn luyện, model của mạng CNN sẽ được sử dụng trên máy tính để phân loại xoài bằng các hình ảnh được cung cấp bởi thiết bị chụp ảnh và phân loại.

7.4. Đánh giá và kiểm tra: Đánh giá hiệu suất và độ chính xác của mô hình AI

Sau khi quá trình huấn luyện hoàn tất, tiến hành đánh giá kết quả trên tập dữ liệu kiểm tra. Đưa lần lượt các mẫu bệnh của xoài vào thiết bị phân loại. Kết quả phân loại đạt được cần phải thấp hơn không đáng kể hoặc cao hơn mục tiêu đã đề ra.

8. Kết quả cần đạt được

Dự vào việc phân tích hình ảnh bằng Deep Learning mạng CNN, kết quả kỳ vọng đạt được độ chính xác trên 90%

9. Bố cục của đề tài

Nội dung của đề tài được chia thành 5 chương như sau:

Chương 1: Giới thiệu tổng quan

- 1.1 Đặt vấn đề
- 1.2 Tính cấp thiết của đề tài
- 1.3 Các công trình nghiên cứu liên quan
- 1.4 Mục tiêu và phương pháp nghiên cứu
- 1.5 Giới hạn đề tài
- 1.6 Cấu trúc luận văn

Chương 2: Cơ sở phân tích lý thuyết

- 2.1 Các loại bệnh trên trái xoài
- 2.2 Khái niệm trí tuệ nhận tạo
- 2.3 Khái niệm về mạng CNN

Chương 3: Xây dựng hệ thống

- 3.1 Lấy mẫu xoài
- 3.2 Tiền xử lý ảnh
- 3.3 Kết quả phân tích từ mạng CNN

Chương 4: Kết quả và thảo luận

Chương 5: Kết luận và kiến nghị

10. Dự kiến kế hoạch thực hiện

Dự kiến kế hoạch thực hiện:

STT	TÊN CÔNG VIỆC	THỜI GIAN
1	Xây dựng đề cương	2 tuần
2	Thu thập tài liệu	2 tuần
3	Tìm hiểu kỹ thuật và công nghệ	2 tuần
4	Lấy mẫu và phân tích	2 tháng
5	Áp dụng thuật toán phân loại	2 tháng
6	Viết báo cáo và slide trình bày	2 tuần
Tổng		6 tháng

11. Tài liệu tham khảo

- [1] U. Sanath Rao *et al.*, “Deep Learning Precision Farming: Grapes and Mango Leaf Disease Detection by Transfer Learning,” *Glob. Transitions Proc.*, vol. 2, no. 2, pp. 535–544, 2021, doi: 10.1016/j.gltp.2021.08.002.
- [2] R. Saleem, J. H. Shah, M. Sharif, and G. J. Ansari, “Mango Leaf Disease Identification Using Fully Resolution Convolutional Network,” *Comput. Mater. Contin.*, vol. 69, no. 3, pp. 3581–3601, 2021, doi: 10.32604/cmc.2021.017700.
- [3] S. Wongsila, P. Chantrasri, and P. Sureephong, “Machine Learning Algorithm Development for detection of Mango infected by Anthracnose Disease,” *2021 Jt. 6th Int. Conf. Digit. Arts, Media Technol. with 4th ECTI North. Sect. Conf. Electr. Electron. Comput. Telecommun. Eng. ECTI DAMT NCON 2021*, pp. 249–252, 2021, doi: 10.1109/ECTIDAMT NCON51128.2021.9425737.
- [4] A. B. Alejandro, J. P. Gonzales, J. P. C. Yap, and N. B. Linsangan, “Grading and sorting of Carabao mangoes using probabilistic neural network,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 2045, 2018, doi: 10.1063/1.5080878.
- [5] I. M. Hassoon, “Classification and Diseases Identification of Mango Based on Artificial Intelligence: A Review,” *J. Al-Qadisiyah Comput. Sci. Math.*, vol. 14, no. 4, pp. 39–52, 2022, doi: 10.29304/jqcm.2022.14.4.1085.
- [6] R. C. Ploetz, “The major diseases of mango: Strategies and potential for sustainable management,” *Acta Hortic.*, vol. 645, no. 1945, pp. 137–150, 2004, doi: 10.17660/ActaHortic.2004.645.10.
- [7] W. Di, A. Bhardwaj, and J. Wei, *Deep Learning Essentials: Your hands-on guide to the fundamentals of deep learning and neural network modeling*. 2018.

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN	HỌC VIÊN CAO HỌC
PGS.TS Nguyễn Chánh Nghiệm	Huỳnh Hoàng Đông