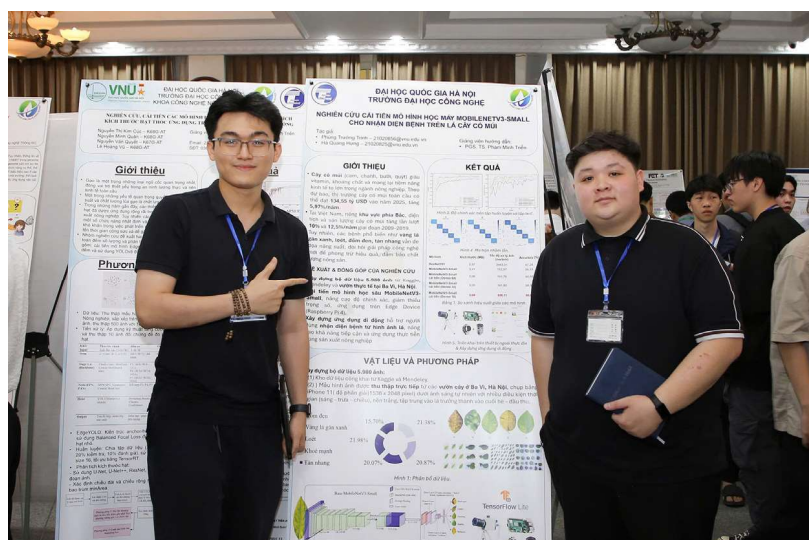


ỨNG DỤNG HỌC MÁY TRONG NÔNG NGHIỆP, HƯỚNG ĐẾN NÂNG CAO NĂNG SUẤT CÂY TRỒNG

TUYẾT NGÀ

XUẤT PHÁT TỪ KHÁT VỌNG ĐƯA CÔNG NGHỆ VÀO GIẢI QUYẾT CÁC VẤN ĐỀ THỰC TIỄN TRONG NÔNG NGHIỆP, NHÓM SINH VIÊN PHÒNG THÍ NGHIỆM NÔNG NGHIỆP SỐ, KHOA CÔNG NGHỆ NÔNG NGHIỆP (TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ, ĐẠI HỌC QUỐC GIA HÀ NỘI) ĐÃ CÙNG NHAU THỰC HIỆN ĐỀ TÀI: “NGHIÊN CỨU CẢI TIẾN MÔ HÌNH HỌC MÁY MOBILENETV3SMALL CHO NHẬN DIỆN BỆNH TRÊN LÁ CÂY CỎ MÚI”.



Đề tài đạt giải Nhất tại hội nghị Sinh viên nghiên cứu khoa học cấp Trường, và ghi dấu ấn với việc xây dựng và cải tiến kiến trúc MobileNetV3-Small tối ưu cho thiết bị biên (edge devices) và điện thoại di động với độ chính xác cao trong điều kiện lý tưởng; bộ dữ liệu thực địa quy mô lớn xây dựng tại Ba Vì (Hà Nội). Những kết quả này khẳng định tiềm năng triển khai thực tế của mô hình trong các hệ thống giám sát bệnh cây thông minh, phù hợp với định hướng chuyển đổi số trong nông nghiệp hiện đại.

TỪ Ý TƯỞNG ĐẾN VIỆC TẠO RA ỨNG DỤNG THÂN THIỆN VỚI NGƯỜI NÔNG DÂN

Ngay từ những năm đầu học tập tại Khoa Công nghệ nông nghiệp, hai sinh viên Phùng Trường Trinh và Hà Quang Hưng,

ngành Công nghệ nông nghiệp, khóa QH – 2021 đã chủ động tham gia các hoạt động học thuật và thực hành tại Phòng thí nghiệm Nông nghiệp số. Trong quá trình học tập, hai bạn nhận ra sự tương đồng về định hướng nghiên cứu, tư duy công nghệ và khả năng hỗ trợ thể mạnh lẫn nhau. “Những kiến thức chuyên môn và phương pháp xử lý dữ liệu nông nghiệp được học tại Khoa đã giúp chúng em có nền tảng bước đầu để hiểu rõ hơn về xu thế chuyển đổi số trong nông nghiệp. Đồng thời, chúng em cùng nhận thấy tầm quan trọng của việc phát hiện sớm sâu bệnh trên cây có múi – nhóm cây trồng có giá trị kinh tế cao, là một giải pháp then chốt nhằm nâng cao năng suất và hiệu quả sản xuất” – Hà Quang Hưng cho biết.

Từ tháng 6/2024, nhóm đã tập trung nghiên cứu khả năng cải tiến mô hình MobileNetV3-Small – một mô hình học máy có kiến trúc gọn nhẹ, phù hợp với các thiết bị biên. Trong quá trình thực hiện đề tài, nhóm nhận thấy phần lớn mô hình học

sâu hiện nay đòi hỏi phần cứng mạnh (GPU) hoặc kết nối internet ổn định, điều này khiến việc triển khai tại vườn gặp nhiều hạn chế. Vì vậy, nhóm quyết định lựa chọn MobileNetV3-Small làm nền tảng để phát triển một hệ thống nhận diện bệnh trên lá cây có múi với chi phí thấp, có khả năng hoạt động ngoại tuyến, góp phần hỗ trợ bà con nông dân trong bối cảnh chuyển đổi số nông nghiệp đang diễn ra mạnh mẽ.

Sau quá trình nghiên cứu, nhóm đã xây dựng thành công mô-đun nhận diện bệnh lá cây có múi chạy ổn định trên nền tảng Raspberry Pi 4 đạt độ chính xác lên tới 98,85%. Mô hình giúp người nông dân chụp ảnh lá trực tiếp tại vườn và nhận được kết quả chẩn đoán tức thời, góp phần rút ngắn thời gian xử lý, giảm chi phí xét nghiệm, đồng thời nâng cao năng suất cây trồng nhờ xử lý bệnh kịp thời.

Điểm đặc biệt là nhóm đã cải tiến MobileNetV3-Small – một mô hình học sâu nhẹ, tối ưu để vận hành trên thiết bị phần cứng hạn chế so với các nghiên cứu hiện có. Mô hình của nhóm nghiên cứu có dung lượng nhỏ, tốc độ xử lý nhanh, có thể tích hợp vào điện thoại Android hoặc Raspberry Pi mà vẫn duy trì độ chính xác cao, phù hợp để tích hợp vào ứng dụng di động phục vụ nông dân.

Ngoài ra, bộ dữ liệu huấn luyện được xây dựng từ thực địa tại Ba Vì – Hà Nội, đảm bảo tính phù hợp với khí hậu và thổ nhưỡng Việt Nam, từ đó tăng tính ứng dụng và khả năng mở rộng mô hình cho các loại cây trồng khác.

HÀNH TRÌNH VƯỢT KHÓ VÀ SỰ ĐỒNG HÀNH CỦA GIÁNG VIÊN HƯỚNG DẪN

Trong quá trình thực hiện, nhóm nghiên cứu gặp không ít khó khăn như dữ liệu không đồng đều, nhiễu ánh sáng cao, giới hạn phần cứng khiến việc thử nghiệm kiến trúc lớn tốn thời gian. Tuy nhiên, bằng phương pháp thu thập hình ảnh bệnh từ lá cây có múi tại thực địa Ba Vì – Hà Nội, sau đó triển khai tăng cường dữ liệu có kiểm soát và tiến xử lý cân bằng màu, nhóm đã vượt qua rào cản kỹ thuật.

Ngoài ra, việc các thành viên trong nhóm đều là sinh viên năm cuối đòi hỏi sự phân bổ thời gian hợp lý. Nhóm nghiên cứu đã xây dựng nguyên tắc “3-3-1” mỗi tuần, ba buổi sáng dành cho thu thập/xử lý dữ liệu, ba buổi chiều tối huấn luyện – đánh giá mô hình, một buổi cuối tuần họp tổng kết và tự học bổ sung kiến thức. Lịch cá nhân được đồng bộ ứng dụng chung nhằm tối ưu thời gian, ngoài ra các giai đoạn thi cử nhóm ưu tiên học tập nhưng vẫn duy trì tối thiểu 3 giờ/tuần để không gián đoạn tiến trình.



Đồng hành cùng nhóm nghiên cứu trong suốt hành trình ngay từ khi định hướng phạm vi nghiên cứu cho đến mô hình hoàn thiện là PGS.TS Phạm Minh Triễn – Phó Chủ nhiệm Khoa Công nghệ nông nghiệp. “Những buổi trao đổi, góp ý của thầy Phạm Minh Triễn đối với nhóm nghiên cứu về chuyên môn, phương pháp huấn luyện mô hình, cách viết báo cáo hay trình bày poster khoa học, cùng việc tự tay đo lường cải tiến đã giúp các thành viên trong nhóm nghiên cứu tiến bộ từng bước, truyền cảm hứng và tạo động lực để kiên trì theo đuổi mục tiêu hoàn thiện sản phẩm”, Phùng Trường Trinh chia sẻ.

Hiện tại, hai thành viên của nhóm nghiên cứu đã lên kế hoạch hoàn thiện sản phẩm thành ứng dụng di động tích hợp tính năng nhận diện bệnh, lưu lịch sử và tư vấn xử lý để sẵn sàng tham gia cuộc thi sinh viên nghiên cứu khoa học cấp ĐHQGHN cũng như các sân chơi khởi nghiệp trong lĩnh vực nông nghiệp thông minh. Bên cạnh đó, nhóm nghiên cứu muốn mở rộng mô hình sang các loại cây trồng khác để tăng tính phổ quát.

Với tinh thần học hỏi và khát vọng ứng dụng tri thức vào thực tiễn, Phùng Trường Trinh và Hà Quang Hưng đang từng bước khẳng định vai trò của sinh viên công nghệ trong việc góp phần xây dựng nền nông nghiệp hiện đại và bền vững.