



Implemented by



Vn-WoodId – Giải pháp nhận diện gỗ nhanh, hiện đại dựa trên cơ sở dữ liệu cấu tạo thô đại

Trong hơn một thập niên qua, ngành chế biến và xuất khẩu gỗ của Việt Nam đã tăng trưởng mạnh, với kim ngạch xuất khẩu tăng gần bốn lần, đạt 16,25 tỉ USD vào năm 2024 (theo số liệu thống kê của Cục Hải quan). Để đáp ứng nhu cầu nguyên liệu lớn, mỗi năm Việt Nam phải nhập khẩu khoảng 20% tổng lượng gỗ tiêu thụ, trong đó gỗ nhiệt đới chiếm gần một nửa giá trị nhập khẩu – chủ yếu đến từ các khu vực có rủi ro cao về khai thác trái phép và nguồn gốc không rõ ràng, như tiểu vùng sông Mekong, lưu vực sông Amazon và khu vực Trung – Tây Phi (UNEP-WCMC, 2020). Trong 5 năm qua, Việt Nam đã nhập khẩu hơn 1.400 loài gỗ, bao gồm trên 60 loại nguy cơ cao, nhiều loại thuộc Phụ lục CITES hoặc dễ bị nhầm lẫn với các gỗ quý trong nước (Tổng cục Hải quan Việt Nam, 2021-2025). Chuỗi cung ứng gỗ đa tầng và phức tạp và việc kê khai sai tên loại – do đánh máy, thiếu kiến thức hay cố tình che giấu đặt ra yêu cầu cấp thiết về các công cụ hỗ trợ xác định nhanh và chính xác loài gỗ ngay tại cửa khẩu.



Nguồn: ©GIZ/Binh Dang

Trong bối cảnh nguồn nhân lực kiểm định còn hạn chế, các thủ tục thủ công thiếu nhất quán, và áp lực ngày càng lớn từ các quy định về tính hợp pháp, minh bạch nguồn gốc, nhu cầu cấp thiết đặt ra là một giải pháp nhận diện gỗ nhanh, chính xác, dễ sử dụng – đặc biệt cho cán bộ hải quan và kiểm lâm làm việc tại các cửa khẩu, điểm kiểm tra. Đây cũng chính là yêu cầu và kỳ vọng rõ ràng từ phía các cơ quan nhà nước trong quá trình xây dựng một hệ thống hỗ trợ xác minh loài gỗ đáng tin cậy và thuận tiện hơn.

Do đó, Dự án “Hỗ trợ thực hiện Hiệp định VPA/FLEGT tại Việt Nam”, được ủy quyền bởi Bộ Hợp tác Kinh tế và Phát triển Liên bang Đức (BMZ), đồng thực hiện bởi GIZ và Cục Lâm nghiệp và Kiểm lâm (VNFOREST) với sự hỗ trợ của các chuyên gia đến từ Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (RIFI) thuộc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (VAFS) và Công Ty TNHH Tư Vấn, Phát Triển Công Nghệ Và Trí Tuệ Nhân Tạo (AITC), đã xây dựng bộ công cụ Vn-WoodID. Trong đó, Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng (RIFI) thuộc Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam (VAFS) chịu trách nhiệm xây dựng cơ sở dữ liệu về cấu tạo thô đại, và Công Ty TNHH Tư Vấn, Phát Triển Công Nghệ Và Trí Tuệ Nhân Tạo AITC thực hiện việc phát triển mô hình AI và đào tạo mô hình.

Vn-WoodID – là một hệ sinh thái gồm ứng dụng di động đăng tải trên google play và app. Store, trang web <https://woodid.aitc.vn/> và thư viện mẫu gỗ lưu giữ tại RIFI. Ứng dụng Vn-WoodID (app.) cho phép nhận diện tự động nhanh chóng với độ chính xác cao ứng dụng tích hợp trí tuệ nhân tạo (AI) nhằm giải quyết bài toán nhận diện loài gỗ tức thì trên các thiết bị di động, góp phần hỗ trợ Việt Nam đảm bảo tính hợp pháp, bền vững và minh bạch cho nguồn nguyên liệu gỗ trong chuỗi cung ứng toàn cầu.



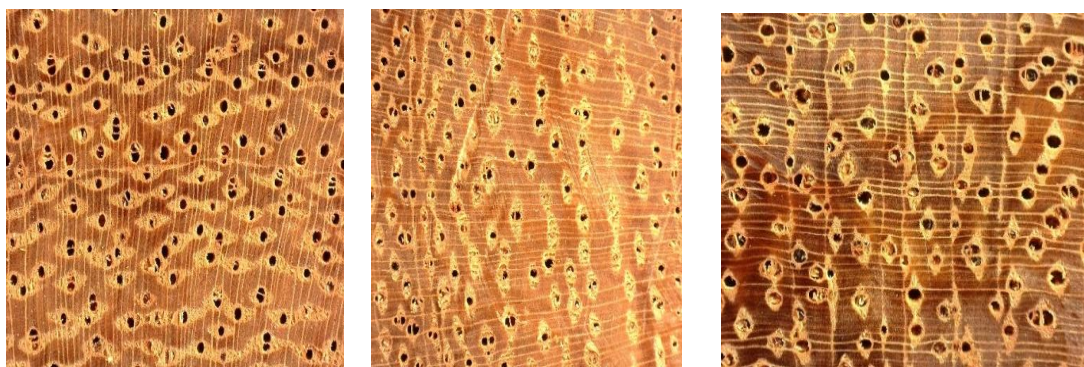
Hình 1: Chuyên gia giám định Viện Nghiên cứu Công nghiệp rừng thực hiện công tác thu thập mẫu gỗ và giám định tại cảng Hải Phòng

Vì sao Vn-WoodID trở thành công cụ đột phá?

1. Nền tảng dữ liệu khoa học vững chắc

Cơ sở dữ liệu của Vn-WoodID được phát triển dựa trên:

- Cơ sở dữ liệu của Vn-WoodID được xây dựng từ gần 3.000 mẫu gỗ thuộc 260 loài, thu thập tại các khu vực có rủi ro cao về nguồn gốc như châu Phi, châu Á và Nam Mỹ, bao gồm các loài gỗ nhập khẩu phổ biến, loài mới xuất hiện và loài nguy cấp thường bị khai thác trái phép. Cơ sở dữ liệu 260 loài bao gồm 188 loài nhập khẩu về Việt Nam; 7 loài là những loài gỗ quý hiếm thuộc phụ lục IA, IIA (Nghị định 84/2021/NĐ-CP sửa đổi, bổ sung Nghị định 06/2019/NĐ-CP về quản lý thực vật, động vật rừng nguy cấp và thực thi Công ước CITES); 12 loài trao đổi mẫu với Cơ quan Nghiên cứu và đổi mới Quốc gia (BRIN) của Indonesia; 60 loài thu thập (dữ liệu hình ảnh) tại Cục phát triển Cục Phát Triển Công Nghiệp Gỗ (TIDD) ở Takoradi, Ghana.
- Mẫu gỗ sau khi thu thập được xác định tên loài bằng hai phương pháp: (1) so sánh cấu tạo thô đại và hiển vi, dựa trên hướng dẫn của IAWA, các cơ sở dữ liệu quốc tế và mẫu đối chứng; (2) phân tích quang phổ khối lượng bằng công nghệ DART-TOFMS, đối chiếu với dữ liệu của US-WISC Hoa Kỳ. Chỉ các mẫu có kết quả trùng khớp ở cả hai phương pháp mới được đưa vào cơ sở dữ liệu, nhằm đảm bảo độ chính xác và độ tin cậy cao nhất.
- Chức năng nhận diện tự động, Vn-WoodID còn được củng cố mạnh mẽ với bộ cơ sở dữ liệu cấu tạo thô đại cùng hình ảnh chi tiết của từng loài gỗ, cho phép người dùng so sánh trực tiếp mẫu gỗ thực tế với dữ liệu đã được số hóa. Mỗi loài được chụp tối thiểu 300 ảnh mặt cắt ngang – mặt cắt vuông góc với thân cây, thể hiện rõ vòng sinh trưởng, gỗ dác/lõi, gỗ sớm/muộn, tia gỗ, mô mềm, mạch gỗ hoặc quản bào. Ảnh phải đảm bảo tia gỗ song song với cạnh ảnh, không có vết nứt, đường cắt, hay ánh sáng phản chiếu, và nên bao gồm cả tia gỗ lẫn vòng năm.



Hình 2: Ảnh mặt cắt ngang của loài Gõ châu phi (Gỗ pachy) (*Afzelia pachyloba*)

2. Công nghệ học sâu tối ưu

Vn-WoodID ứng dụng mô hình học sâu tiên tiến nhất hiện nay, được huấn luyện từ gần 100 nghìn ảnh phóng đại 50 lần mặt cắt ngang thớ gỗ. Mô hình đã được đánh giá và đạt độ chính xác cao 98.6% trên bộ dữ liệu thử nghiệm. Bên cạnh đó, mô hình được tối ưu để chạy trực tiếp trên điện thoại di động, không cần Internet, với tốc độ nhanh, chưa đến 1 giây. Ứng dụng được thiết kế tối giản, phù hợp với các nhóm người dùng không chuyên, do đó ngay cả những cán bộ hải quan, kiểm lâm chưa được đào tạo sâu về giải phẫu gỗ cũng có thể tra cứu nhanh chóng.

3. Khả năng chụp ảnh linh hoạt

Vn-WoodID hỗ trợ kết nối trực tiếp với 2 nhóm ống kính: kính hiển vi điện tử và kính phóng đoạn gắn ngoài:

- **Kính hiển vi Dino-lite** tương thích chuẩn 50x.
- Kính hiển vi điện tử **giá rẻ MaxSee**
- **Camera ngoài** gắn ống kính macro (ví dụ Apixel 24x).
- Giao diện phần mềm thân thiện, dễ thao tác.
- Quy trình chụp ảnh, lưu trữ và đặt tên tệp ảnh được tiêu chuẩn hóa theo mã số định danh loại, giúp quản lý tập trung và truy xuất dữ liệu thuận lợi.



Hình 3: Kính hiển vi
điện tử cầm tay Dinolite

Hình 4: Kính hiển vi điện tử
cầm tay giá rẻ MaxSee

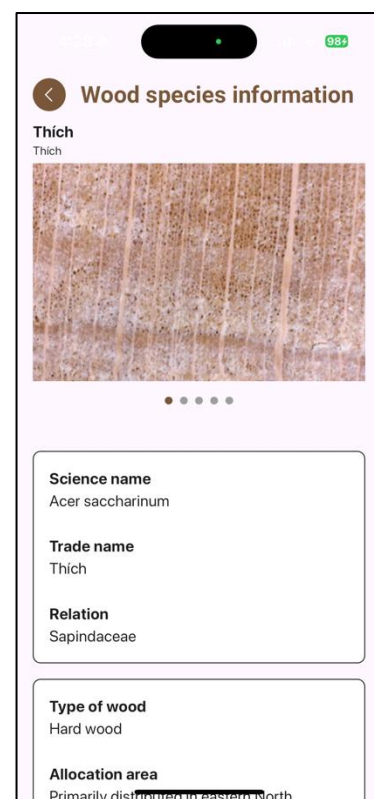
Hình 5: Kính phóng đại
Apexel 24x

4. Tích hợp cơ sở dữ liệu thông tin loài

Mỗi loài gỗ trong thư viện của Vn-WoodID đều được ghi nhận đầy đủ tên khoa học, tên thương mại và vùng phân bố tự nhiên. Thông tin đi kèm bao gồm khối lượng riêng, nhóm gỗ (gỗ cứng, gỗ mềm...), đặc điểm hình thái cây và các thuộc tính nhận diện. Đặc biệt, dữ liệu cũng tích hợp tình trạng bảo tồn của loài, mức độ nguy cấp theo Danh lục CITES, cùng với các quy định pháp lý hiện hành liên quan đến quản lý và thương mại loài gỗ đó. Đây là công cụ tra cứu nhanh hỗ trợ ra quyết định về tính hợp pháp và rủi ro của lô hàng gỗ nhập khẩu.



Hình 6: Kết quả nhận diện loài gỗ sau
khi sử dụng Vn-WoodID



Hình 7: Thông tin về loài gỗ trong thư
viện của Vn-WoodID

5. Vai trò hỗ trợ kiểm tra, giám sát

Vn-WoodID đóng vai trò là “bộ lọc” ban đầu để phát hiện dấu hiệu bất thường, giúp giảm thiểu thời gian và chi phí giám định chuyên sâu. Vn-WoodID đặc biệt hữu ích cho:

- **Cơ quan Hải quan** khi kiểm tra và ra quyết định đối với các lô hàng gỗ khu vực có rủi ro cao.
- **Cán bộ Kiểm lâm** trong kiểm tra, xác minh lâm sản được nhập khẩu và mua bán trên thị trường.
- **Các doanh nghiệp nhập khẩu và chế biến gỗ** thực hiện trách nhiệm giải trình, phòng tránh rủi ro pháp lý do mua nhầm, khai báo sai tên loài.
- **Hoạt động giảng dạy, nghiên cứu** về giải phẫu gỗ và bảo tồn đa dạng sinh học.



Hình 8: Học viên của Hải quan và Kiểm lâm xác định loài gỗ thông qua ứng dụng nhận diện diện gỗ bằng trí tuệ nhân tạo (Vn-WoodID)

6. Tầm nhìn tương lai

Cơ sở dữ liệu hình ảnh và thông tin loài gỗ hiện tại là nền tảng ban đầu cho việc xây dựng phần mềm nhận diện gỗ Vn-WoodID. Tuy nhiên, tổng số loài nhập khẩu về Việt Nam lên đến 1,400 loài và gần đây là 919 loài (Theo quyết định số 2575/QĐ-BNNMT ngày 07/7/2025) thì nhu cầu mở rộng cơ sở dữ liệu là thiết yếu nhằm tăng cường hiệu quả ứng dụng.

Việc mở rộng này có thể được triển khai theo hướng mở, huy động đa chủ thể tham gia:

- RIFI có thể tiếp tục là đầu mối duy trì và phát triển cơ sở dữ liệu, với điều kiện được đảm bảo nguồn lực thông qua đầu tư công, hợp tác quốc tế hoặc đề án nghiên cứu có tài trợ.

- Cộng đồng doanh nghiệp và các hiệp hội ngành gỗ có thể tham gia cung cấp thông tin loài gỗ, cung cấp mẫu gỗ của các loài mới nhập khẩu để mở rộng cơ sở dữ liệu
- Các trường đại học, viện nghiên cứu có thể tích hợp hệ thống này vào các chương trình đào tạo, thực hành, nghiên cứu. Thư viện gỗ vật lý và dữ liệu số là nguồn tài nguyên học thuật quý, hỗ trợ việc học về phân loại loài, cấu trúc gỗ, nhận diện bằng hình ảnh và ứng dụng AI trong lâm nghiệp.

Vn-WoodID không chỉ là phần mềm nhận diện nhanh loài gỗ mà còn là giải pháp chuyển đổi số minh bạch hóa chuỗi cung ứng, nâng cao hiệu quả quản trị và bảo vệ tài nguyên rừng—là minh chứng cho quan điểm của Nghị quyết 57-NQ/TW khi xác định khoa học – công nghệ, đổi mới sáng tạo và chuyển đổi số là đột phá then chốt để phát triển lực lượng sản xuất hiện đại, nâng cao năng suất, hiệu quả và tính bền vững.