

CÔNG THƯƠNG

TẠP CHÍ - CƠ QUAN THÔNG TIN LÝ LUẬN CỦA BỘ CÔNG THƯƠNG p-ISSN: 0866-7756

CÁC KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ

SỐ 33/2025



8 934602 001 078

Website: <http://tapchicongthuong.vn>



HỘI ĐỒNG BIÊN TẬP

GS.TS. Trần Thọ Đạt

GS.TS. Trần Văn Địch

GS.TS. Nguyễn Bách Khoa

GS.TSKH. Đỗ Ngọc Khuê

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TSKH. Nguyễn Xuân Quỳnh

GS.TS. Đinh Văn Sơn

GS.TSKH. Trần Văn Sung

GS.TS. Lê Văn Tán

GS. TS. Phạm Minh Tuấn

GS.TSKH. Đào Trí Úc

GS.TSKH. Đặng Ứng Vận

GS.TS. Võ Khánh Vinh

TỔNG BIÊN TẬP

ThS. Đặng Thị Ngọc Thu

ĐT: 0968939668

PHÓ TỔNG BIÊN TẬP

Ngô Thị Diệu Thúy

ĐT: 0903223096

Phạm Thị Lệ Nhung

ĐT: 0912093191

TÒA SOẠN

Tầng 8, số 655 Phạm Văn Đồng,
phường Nghĩa Đô, thành phố Hà Nội

ĐT: 0243.2088856 - 0936.131861

Email: tapchicongthuong.moit@gmail.com

VĂN PHÒNG

ĐẠI DIỆN PHÍA NAM

Số 12 Nguyễn Thị Minh Khai,
phường Tân Định, TP. Hồ Chí Minh

ĐT: (028) 38213488

Fax: (028) 38213478

VĂN PHÒNG

ĐẠI DIỆN MIỀN TRUNG

Số 7 đường Cách mạng tháng Tám,
phường Hòa Cường, thành phố Đà Nẵng

ĐT: 0983405777 - 0914062428

Giấy phép hoạt động báo chí số:

196/GP-BTTTT

Cấp ngày 05/06/2023

Trình bày: Tại Tòa soạn

In tại Công ty CP Đầu tư và

Hợp tác quốc tế

Giá 250.000 đồng

Website: www.tapchicongthuong.vn

MỤC LỤC

CONTENTS

ISSN: p-0866-7756 Số **33**/2025

LUẬT

VÕ KHÁNH VINH - TRẦN HỮU TRÁNG

Thể chế quyền con người, quyền công dân và động lực phát triển nhanh và bền vững đất nước trong điều kiện mới

Human and civil rights institutions as drivers of rapid and sustainable national development in the new era.....

8

NGUYỄN THỊ HẰNG

Giải pháp thực hiện pháp luật nghiêm minh ở nước ta hiện nay - Lý luận và thực tiễn

Strengthening the strict enforcement of law in Vietnam: Theoretical foundations and practical approaches24

ĐOÀN HUYỀN TRANG - NGUYỄN THỊ HÀ PHƯƠNG

- **TRÀ THỊ THANH HUYỀN - DƯƠNG THỊ LAM - BÙI THỊ THU TRANG**

Hoàn thiện pháp luật về phòng cháy, chữa cháy trong các cơ sở kinh doanh karaoke, vũ trường, qua thực tiễn tại thành phố Huế

Improving the legal framework for fire prevention and fighting in karaoke bars and dance clubs:

Insights from Hue City30

NGUYỄN KHÁNH LINH - NGUYỄN PHƯƠNG ANH - NGUYỄN HÀ CHI

Tác động của xét xử trực tuyến vụ án dân sự đến doanh nghiệp

Impact of online civil case trials on businesses.....36

NGUYỄN TRẦN THẢO NGUYỄN - NGUYỄN PHAN KHÔI

Trách nhiệm trong việc thực hiện điều kiện giao dịch chung của doanh nghiệp

Legal responsibilities of enterprises in the implementation of standard terms and conditions in business transactions41

NGUYỄN MINH ĐỨC

Hoàn thiện pháp luật về vi phạm hợp đồng trong hoạt động thương mại ở Việt Nam đáp ứng yêu cầu hội nhập

Improving the legal framework governing breaches of contract in commercial activities in Vietnam

to meet the demands of international integration48

NGUYỄN XUÂN MINH - HUỖNH ĐĂNG HIẾU - NGUYỄN XUÂN VIỄN - TRẦN THANH TÂM

Giải quyết tranh chấp hợp đồng bằng trọng tài thương mại tại Việt Nam

và một số tình huống liên quan đến thi hành và hủy phán quyết trọng tài

Resolving contractual disputes through commercial arbitration in Vietnam:

Legal framework and key issues in the enforcement and annulment of arbitral awards54

TRẦN QUANG SÁNG

Tư cách pháp lý của hộ gia đình khi tham gia hợp đồng chuyển nhượng quyền sử dụng đất

Legal status of households in land use rights transfer contracts62

NGUYỄN THỊ CÁT TƯỜNG

Mối liên hệ giữa tiền điện tử và tài sản số

The relationship between cryptocurrencies and digital assets.....68

PHAN ĐĂNG HIẾU THUẬN

Dạng thức trên thực tế và nghĩa vụ tố tụng chứng minh yếu tố “diễn biến không lường trước được” trong biện pháp tự vệ theo WTO so sánh với pháp luật Việt Nam

Procedural and practical requirements for demonstrating “unforeseeable developments”

in WTO safeguard measures: A comparison with Vietnamese law.....73

NGUYỄN THỊ ANH KHUYỀN

Phát triển kinh tế xanh trong nền kinh tế thị trường định hướng xã hội chủ nghĩa

ở Việt Nam giai đoạn hiện nay

Developing a green economy within Vietnam's socialist-oriented market economy in the current period.....80

NGUYỄN THỊ ÁNH - ĐINH THỊ NHUNG

Pháp luật môi trường Trung Quốc về pin xe điện và hàm ý đối với Việt Nam

Environmental regulation of electric vehicle batteries in China and implications for Vietnam86

VŨ THỊ HỒNG HÀ

Kinh nghiệm của Nhật Bản trong phát triển bảo hiểm sáng chế và gợi mở cho Việt Nam

Japan's experience in developing patent insurance and implications for Vietnam92

NGUYỄN MAI QUỲNH - BUI THỊ HUỖN TRANG - ĐOÀN HÀ PHƯƠNG

Evergreening trong lĩnh vực dược phẩm và những hệ lụy đối với quyền tiếp cận thuốc tại Việt Nam

Pharmaceutical evergreening and its implications for access to medicines in Vietnam100

NGUYỄN THỊ VIỆT HÀ

Bảo vệ thông tin người tiêu dùng trong các giao dịch điện tử

dưới góc độ Luật Bảo vệ quyền lợi người tiêu dùng năm 2023

Protecting consumer information in electronic transactions under the 2023 Law

on Consumer Rights Protection106

NGUYỄN MAI KHẢ DUYÊN

Hoàn thiện chính sách, pháp luật về thị trường carbon:

Kinh nghiệm một số quốc gia châu Á và gợi mở cho Việt Nam

Enhancing the policy and legal framework for carbon markets:

Lessons from selected Asian countries and implications for Vietnam112

KINH TẾ

NGÔ THỊ THƠM

Chính sách dữ liệu mở và quyền lực nhà nước trong nền kinh tế số

Open data policy and the exercise of state power in the digital economy119

LƯU THỊ SIM

Phát triển kinh tế xanh ở Việt Nam hiện nay

Current green economic development in Vietnam123

VŨ TUẤN ANH - ĐÀO TIẾN CÔNG

Khuyến nghị chính sách hỗ trợ tăng cường năng lực công nghệ thông tin phục vụ chuyển đổi số

cho doanh nghiệp FDI lĩnh vực công nghiệp hỗ trợ ngành Cơ khí ô tô, xe máy tại tỉnh Phú Thọ

Policy measures to strengthen information technology capabilities for digital transformation in FDI enterprises

in the automotive and motorcycle engineering sector of Phu Tho province128

MAI QUỐC PHÚC NGUYỄN - TRƯƠNG THỊ BÍCH NGỌC

So sánh chính sách phát triển xe điện Việt Nam - Trung Quốc:

Phân tích từ góc độ kinh tế học môi trường và lý thuyết chuyển đổi năng lượng

A comparative analysis of electric vehicle development policies in Vietnam and China from the perspectives

of environmental economics and Energy Transition Theory137

NGUYỄN HOÀNG GIANG

Nhận diện các nhóm rủi ro thị trường tài sản mã hóa tại Việt Nam

Identifying risks in Vietnam's cryptocurrency market142

HOÀNG LÊ HUỖN - NGUYỄN THỊ MAI LINH

Chuyển đổi xanh đối với doanh nghiệp logistics Việt Nam:

Tiếp cận chính sách trong bối cảnh tái cơ cấu ngành Công Thương

Green transformation of Vietnamese logistics enterprises:

A policy-oriented perspective in the context of industry and trade sector restructuring146

VŨ TUẤN ANH - LƯU THỊ LAN ANH

Khuyến nghị chính sách phát triển nguồn lực con người phục vụ chuyển đổi số

cho doanh nghiệp FDI lĩnh vực công nghiệp hỗ trợ ngành Cơ khí ô tô, xe máy tại tỉnh Phú Thọ

Human resource development policies to support digital transformation in FDI automotive

and motorcycle manufacturing enterprises in Phu Tho province152

ĐOÀN THỊ HỒNG LAM

Kinh nghiệm quốc tế nhằm phát triển mô hình kinh tế tuần hoàn trong nông nghiệp tại Việt Nam

International experience in developing circular economy models for agriculture in Vietnam158

QUẢN TRỊ - QUẢN LÝ

HOÀNG HỮU TRUNG - NGUYỄN THỊ MINH HƯƠNG

Ứng dụng mô hình YOLO điều khiển thiết bị bay không người lái bay xuyên qua vật thể dạng cửa

trong môi trường trong nhà

YOLO application to control unmanned aerial vehicles flying through door-shaped objects in an indoor environment162

NGUYỄN PHÚC THẮNG

Ảnh hưởng của thông báo tự động trong hệ CRM đến ý định mua lại trực tuyến

The impact of automated notifications in CRM systems on consumers' online repurchase intention170

NGUYỄN TUONG LAI

Advancing creative tourism in Cham villages of An Giang province: Current conditions and solutions

Thúc đẩy phát triển du lịch sáng tạo tại các làng của người Chăm ở tỉnh An Giang: Thực trạng và giải pháp176

ĐÀO ANH TUẤN - LÊ VIỆT ĐỨC - ĐÀO THANH TÙNG - TRẦN BÌNH MINH

Mức độ tham gia của doanh nghiệp Việt Nam vào nền kinh tế tuần hoàn:

Cơ sở lý luận và bằng chứng thực nghiệm

Assessing Vietnamese businesses' engagement in the circular economy:

A theoretical framework and empirical evidence.....182

TRỊNH MINH QUANG - HẦU VÕ THÁI NGUYÊN

- NGUYỄN PHÚC BẢO - VÕ NGỌC GIÀU - NGUYỄN HỮU DƯ

Đánh giá công tác quản lý nhà nước về đất đai trên địa bàn thành phố Sa Đéc, tỉnh Đồng Tháp

State management of land resources in Sa Dec City, Dong Thap province:

An assessment for the 2022 - 2024 period.....187

LÊ NGỌC HUỖN TRANG

Sự sáng tạo trong công việc của nhân viên tại Tổng công ty Cao su Đồng Nai

Determinants of employee creativity at Dong Nai Rubber Corporation.....192

ĐOÀN THỊ LAN

Đảm bảo an ninh năng lượng và phát triển năng lượng xanh ở Việt Nam:

Góc nhìn từ Nghị quyết số 70-NQ/TW

Ensuring energy security and advancing green energy development in Vietnam:

Insights from Resolution No. 70-NQ/TW200

NGUYỄN HƯƠNG ANH

Vai trò của trung tâm dữ liệu AI trong chiến lược thu hút FDI công nghệ cao của Việt Nam

The role of AI data centers in Vietnam's strategy for attracting high-tech FDI.....205

NGUYỄN PHƯỚC BÌNH

Các giải pháp nâng cao hiệu quả sử dụng trí tuệ nhân tạo vào công việc giảng dạy tại các trường đại học

Enhancing the effectiveness of artificial intelligence applications in university teaching.....210

TRẦN ĐẠI HÙNG - PHẠM THÁI NGỌC

Nâng cao năng lực đấu thầu của Công ty TNHH Xây dựng Tiến Đạt

Enhancing the bidding capacity of Tien Dat Construction Co., Ltd.216

TRẦN THỊ THANH THỦY

Quan hệ đối tác chiến lược toàn diện Việt Nam - Nhật Bản trong "kỷ nguyên vươn mình":

Cơ hội, thách thức và định hướng chính sách đến năm 2045

Vietnam - Japan Comprehensive Strategic Partnership in the era of rising:

Opportunities, challenges, and policy directions toward 2045221

PHAN HẢI MY - BẠCH HOÀNG - NGUYỄN THỊ ANH THƯ

- NGUYỄN PHẠM VIỆT THÔNG - MAI SƠN - DƯƠNG THÙY TRÂM

Tác động của truyền thông mạng xã hội đến mức độ quan tâm

và hành vi tham gia street dance của giới trẻ TP. Đà Nẵng

The impact of social media on interest and participation

in street dance among young people in Da Nang City227

HOÀNG HIẾU THẢO

Hoàn thiện cơ chế quản lý và giám sát đấu thầu qua mạng nhằm nâng cao tính công khai, minh bạch

Enhancing transparency and openness through improved management

and supervision mechanisms for online bidding.....236

CAO THU TRANG

Hoàn thiện phân tích hiệu quả kinh doanh tại Công ty Cổ phần TASCO

Improving business performance analysis at TASCO joint stock Company240

LÃ VŨ TRÀ MY - NGUYỄN THÙY ANH - NGUYỄN THỊ AN BÌNH

Nông nghiệp carbon: Cơ sở lý luận và thực tiễn triển khai tại Việt Nam

Carbon agriculture: Theoretical foundations and practical implementation in Vietnam246

PHAN LÊ QUỲNH HOA

Thích ứng với biến đổi khí hậu trong bảo tồn di sản văn hóa vật thể Việt Nam:

Bài học từ Cố đô Huế và kinh nghiệm quốc tế

Adapting to climate change in the preservation of Vietnam's tangible cultural heritage:

Lessons from the Hue Imperial Citadel and insights from South Korea's experience252

KINH DOANH

TRẦN TUYẾT NHƯ - LƯƠNG THỊ KIM NGÂN - NGUYỄN THỊ MINH TÂM

- NGUYỄN NHƯ THẢO - BÙI THỊ MINH PHƯƠNG

Ảnh hưởng của các yếu tố tâm lý đến hành vi mua vàng của nhà đầu tư cá nhân tại Việt Nam

Psychological factors influencing individual investors' gold purchasing behavior in Vietnam259

VŨ THỊ HẰNG NGA - NGUYỄN VĂN PHƯƠNG

Nhu cầu của thị trường Việt Nam đối với các sản phẩm sữa dinh dưỡng phục vụ người tiêu dùng mắc các bệnh mãn tính không lây do rối loạn chuyển hóa

Market demand for nutritional dairy products targeting consumers with metabolic-related non-communicable diseases in Vietnam.....264

CAO THỊ HOÀI HƯƠNG

Generation Z's awareness of sustainable consumption

Nhận thức của Gen Z đối với tiêu dùng bền vững.....270

TÀI CHÍNH - NGÂN HÀNG - BẢO HIỂM

NGUYỄN VĂN THỤ - LÊ CHIẾN THẮNG

Phân tích định lượng các yếu tố ảnh hưởng đến quản trị các khoản phải thu của các doanh nghiệp xây dựng niêm yết giai đoạn 2020 - 2024

A quantitative analysis of factors affecting accounts receivable management in listed construction companies over the period 2020 - 2024275

VŨ NGỌC GIÀU - HẦU VŨ THÁI NGUYỄN

- NGUYỄN PHÚC BẢO - TRỊNH MINH QUANG - NGUYỄN HỮU DƯ

Hoàn thiện công tác kiểm soát chi thường xuyên ngân sách nhà nước tại Kho bạc Nhà nước Đồng Tháp

Enhancing the control of recurrent state budget expenditures at the Dong Thap Province State Treasury282

NGUYỄN THẾ LÂN

Đánh giá các nhân tố tác động đến tỷ giá hối đoái của Việt Nam thông qua mô hình véc tơ điều chỉnh sai số (VECM)

Determinants of Vietnam's exchange rate: Evidence from a Vector Error Correction Model (VECM)287

PHAN THU PHƯƠNG - VŨ THỊ NHƯ QUỲNH

Kinh nghiệm quốc tế và trong nước về ảnh hưởng của hệ số thanh toán hiện hành đến cơ cấu vốn của doanh nghiệp ngành Logistics ở Việt Nam

The impact of current ratio on capital structure: International and domestic lessons for Vietnamese logistics companies292

NGUYỄN HUY OANH

Nâng cao hiệu quả hoạt động của các tổ chức tài chính vi mô ở Việt Nam hiện nay

Enhancing the operational efficiency of microfinance institutions in Vietnam298

TRƯƠNG TÂN LỘC - NGUYỄN DUY THANH

The roles of personalization and privacy in mobile banking continuance intention in Vietnam

Vai trò của cá nhân hóa và quyền riêng tư trong ý định tiếp tục sử dụng dịch vụ ngân hàng di động tại Việt Nam303

HUYỀN HỒNG HUỆ - NGUYỄN THỊ BÚP

Các yếu tố ảnh hưởng đến khả năng trả nợ vay đối với khách hàng cá nhân

tại Ngân hàng Thương mại cổ phần Đầu tư và Phát triển Việt Nam - Chi nhánh Trà Vinh

Factors influencing the loan repayment ability of individual customers at the BIDV Tra Vinh312

PHẠM THỊ BẠCH HUỆ

Ứng dụng công nghệ tài chính trong phát triển tài chính xanh

Leveraging financial technology for the development of green finance318

KẾ TOÁN - KIỂM TOÁN

NGUYỄN THỊ HẰNG

Triển khai kế toán xanh tại Việt Nam

The implementation of green accounting in Vietnam322

NGUYỄN THỊ THANH HOÀI

Xây dựng hệ thống kế toán chi phí theo hướng tự động hóa trong thời kỳ chuyển đổi số

Building automated cost accounting systems in the era of digital transformation326

NGUYỄN THỊ THỌ

Vai trò của thông tin kế toán đối thủ cạnh tranh đối với quyết định định giá của doanh nghiệp

The role of competitor accounting information in corporate pricing decision-making330

LƯƠNG THỊ NGÀ

Mức độ áp dụng kế toán trách nhiệm trong doanh nghiệp Việt Nam

The extent of responsibility accounting adoption in Vietnamese enterprises334

TRẦN THỊ LUẬN

Kế toán doanh thu trong doanh nghiệp thương mại điện tử tại Việt Nam

Revenue accounting practices in Vietnam's e-commerce enterprises338

TẶNG THỊ BÍCH QUYÊN

Tác động của các chỉ số ESG đến chi phí vốn của doanh nghiệp niêm yết

The impact of ESG indicators on the cost of capital for listed companies342

ĐẶNG THỊ MÂY

Áp dụng kế toán quản trị môi trường trong việc xác định và kiểm soát chi phí chất thải tại các doanh nghiệp sản xuất Việt Nam

Applying environmental management accounting to the identification and control of waste costs in Vietnamese manufacturing enterprises.....346

LƯƠNG THỊ YẾN

Kế toán thuế Giá trị gia tăng đầu vào trong doanh nghiệp xuất khẩu

Input value-added tax accounting in export enterprises350

TRẦN THANH THỦY

Ảnh hưởng của việc áp dụng hóa đơn điện tử đến chi phí vận hành và tuân thủ thuế của doanh nghiệp

Assessing the impact of electronic invoice implementation on business operating costs and tax compliance.....354

NGUYỄN THỊ SÂM

Thực trạng kế toán quản trị trong doanh nghiệp Việt Nam và mối liên hệ với phát triển sản phẩm

The role of management accounting in supporting new product development: Evidence from Vietnamese enterprises ...358

NGUYỄN THỊ PHƯỢNG

Giải pháp nâng cao chất lượng kết cấu hạ tầng phục vụ hoạt động Logistics

Solutions for improving the quality of infrastructure supporting logistics activities in Vietnam362

PHẠM THỊ THỦY TRANG

Tác động tích hợp phân tích dữ liệu lớn (Big Data) đến hệ thống thông tin kế toán quản trị tại các doanh nghiệp Việt Nam

The impact of Big Data Analytics integration on management accounting information systems in Vietnamese enterprises366

PHẠM THỊ TƯƠI

Vấn đề đặt ra với doanh nghiệp ngành nhựa tại Việt Nam trong quá trình hướng tới mục tiêu phát triển bền vững

Challenges facing Vietnamese plastic enterprises in the transition toward sustainable development goals.....372

LÊ THỊ THÚY

Tác động của Thuế tối thiểu toàn cầu đối với chính sách ưu đãi thuế của Việt Nam trong giai đoạn mới

The impacts of the Global Minimum Tax on Vietnam's corporate income tax incentive policies in the new development period.....376

TRẦN THỊ QUYÊN

Ảnh hưởng của thuê ngoài dịch vụ kế toán đến tính kịp thời của thông tin kế toán tại các doanh nghiệp nhỏ và vừa

The impact of outsourced accounting services on the timeliness of accounting information in small and medium-sized enterprises380

KHOA HỌC - KỸ THUẬT

PHẠM MẠNH THẮNG - PHẠM NGỌC HỒ - BÙI THANH LÂM

- PHẠM THỊ THU HÀ - PHẠM THẾ TRUYỀN - NGUYỄN QUỐC TRƯỜNG

Xây dựng phương án kỹ thuật, tạo mạng lưới điểm đo địa chấn cho thiết bị đo địa chấn đáy đại dương tự nổi

Development of technical methods and a seismic measurement network for self-floating ocean bottom seismometers384

NGUYỄN PHƯƠNG HẠC

Nhận dạng và sửa lỗi ký tự quang học

Optical character recognition and error correction390

PHẠM MẠNH THẮNG - PHẠM NGỌC HỒ - BÙI THANH LÂM

- PHẠM THỊ THU HÀ - PHẠM THẾ TRUYỀN - HỒ QUANG TRƯỜNG

Thử nghiệm mô hình thiết bị đo địa chấn đáy biển tự nổi tại vùng biển Hải Phòng

Field trials and performance evaluation of a self-floating seabed seismometer for marine seismic monitoring in Vietnam398

NGUYỄN THỊ NHUNG - NGUYỄN THỊ XUÂN - ĐÀO THỊ HẠP - NGUYỄN ĐÔNG VĂN

Nghiên cứu tối ưu thời gian và thao tác một số công đoạn may áo sơ mi trong sản xuất may công nghiệp

Optimizing time and operations across key stages of shirt sewing in industrial garment production.....405

HÓA HỌC - CÔNG NGHỆ THỰC PHẨM

VƯƠNG BẢO THY - TRẦN HỮU THANH HUY - BÙI THẾ VINH

Phân lập và định danh các chủng vi khuẩn *Bacillus* spp. chịu nhiệt trong sữa bò tươi ở Vĩnh Long

Isolation and identification of heat-resistant *Bacillus* spp. in raw cow's milk from Vinh Long province411

NGUYỄN THỊ HOA - LÊ DUY HOÀNG

Nghiên cứu khả năng xử lý chì (Pb) trong mẫu đất ở khu vực mỏ chì xóm Lam Sơn, xã La Hiên, tỉnh Thái Nguyên bằng than sinh học điều chế từ lõi ngô

Assessing the potential of corn cob-derived biochar for lead (Pb) remediation in soils from the Lam Son mining area, La Hien commune, Thai Nguyen province.....419

ỨNG DỤNG MÔ HÌNH YOLO ĐIỀU KHIỂN THIẾT BỊ BAY KHÔNG NGƯỜI LÁI BAY XUYỀN QUA VẬT THỂ DẠNG CỬA TRONG MÔI TRƯỜNG TRONG NHÀ

● HOÀNG HỮU TRUNG¹ - NGUYỄN THỊ MINH HƯƠNG¹

¹Trường Đại học Kinh tế, Đại học Huế

TÓM TẮT:

Nghiên cứu trình bày một hệ thống điều hướng thiết bị bay không người lái (UAV) trong môi trường trong nhà dựa trên mô hình phát hiện đối tượng YOLO. Trọng tâm của nghiên cứu là nhiệm vụ điều khiển drone bay xuyên qua cửa trong điều kiện không có tín hiệu GPS. Qua thử nghiệm thực tế, hệ thống đạt tỷ lệ thành công 100% trong 30 lần bay tại các vị trí và khoảng cách khác nhau, cho thấy khả năng tổng quát hóa tốt khi chuyển từ môi trường mô phỏng sang điều kiện thực nghiệm. Kết quả chứng minh tính khả thi của giải pháp điều hướng chi phí thấp dựa trên thị giác máy tính cho UAV hoạt động trong không gian hẹp, mở ra tiềm năng ứng dụng trong giám sát, kiểm tra công trình và robot bay trong nhà.

Từ khóa: điều hướng drone, thiết bị bay không người lái (UAV), YOLO.

1. Đặt vấn đề

Trong bối cảnh trí tuệ nhân tạo và tự động hóa phát triển mạnh mẽ, thiết bị bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle - UAV hay còn được gọi là drone) đã trở thành công cụ quan trọng trong nhiều lĩnh vực như nông nghiệp, lâm nghiệp, cứu hộ cứu nạn và logistics, đồng thời cho thấy tiềm năng ứng dụng rộng rãi trong xã hội hiện đại (Skorobogatov et. al., 2020). Tuy nhiên, để vận hành hiệu quả trong các không gian phức tạp, đặc biệt là môi trường trong nhà hoặc khu vực đô thị chật hẹp, UAV cần được trang bị khả năng nhận thức môi trường chính xác. Thách thức lớn nhất nằm ở việc điều hướng qua các không gian hạn chế, nơi tín hiệu GPS (Global Positioning

System) không ổn định hoặc không khả dụng, làm suy giảm hiệu quả của các phương pháp điều hướng truyền thống và gia tăng nguy cơ va chạm.

Mặc dù nhiều nghiên cứu về điều hướng dựa trên thị giác máy tính đã được đề xuất, phần lớn giải pháp trước đây sử dụng các cảm biến chuyên dụng như LiDAR hoặc camera chiều sâu, vốn có chi phí cao và đòi hỏi năng lực tính toán vượt quá khả năng của các dòng UAV cỡ nhỏ (Redmon et. al., 2016). Trong bối cảnh đó, việc phát triển một hệ thống điều hướng tự động dựa trên cảm biến thị giác đơn kết hợp với các mô hình học sâu tối ưu như YOLO trên nền tảng UAV giá rẻ trở thành hướng tiếp cận cần thiết, có tính khả thi cao và mang lại giá trị ứng dụng thực tiễn rõ rệt.

2. Cơ sở lý thuyết

2.1. Mô hình YOLO

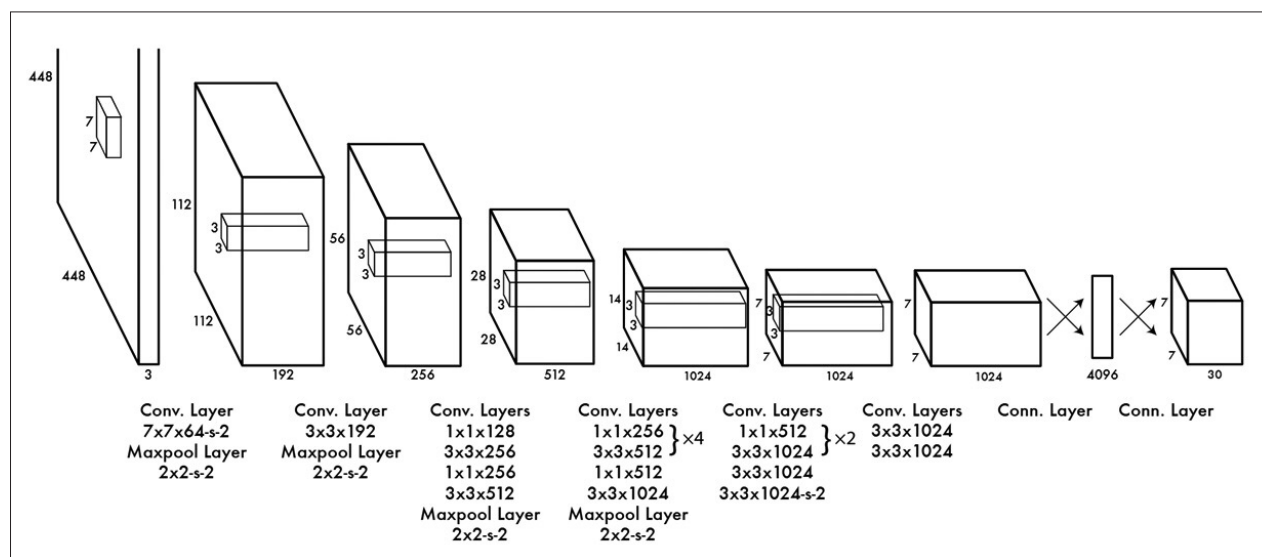
Mô hình YOLO (You Only Look Once) là một trong những kiến trúc tiêu biểu thuộc lĩnh vực nhận diện đối tượng trong thị giác máy tính và trí tuệ nhân tạo (Redmon et. al., 2016). Điểm nổi bật của YOLO nằm ở khả năng xử lý nhanh và đạt độ chính xác cao khi thực hiện phát hiện đối tượng trên cả dữ liệu hình ảnh và video (Redmon et. al., 2016). Mô hình này được Joseph Redmon và các cộng sự đề xuất lần đầu vào năm 2015 (Redmon et. al., 2016). Trải qua nhiều giai đoạn phát triển và cải tiến, YOLO đã được mở rộng thành nhiều phiên bản khác nhau, trong đó phiên bản YOLOv11 được công bố vào tháng 9 năm 2024 là một trong những phiên bản mới nhất hiện nay (He et. al., 2023).

Khác với các mô hình phân loại truyền thống chỉ dự đoán nhãn của toàn bộ hình ảnh, YOLO được thiết kế cho bài toán phát hiện đối tượng, trong đó mô hình đồng thời thực hiện xác định vị trí và phân loại vật thể. Nhờ đó, YOLO có khả năng phát hiện và gán nhãn cho nhiều đối tượng khác nhau xuất hiện trong cùng một ảnh, thay vì chỉ đưa ra một nhãn duy nhất đại diện cho toàn bộ nội dung hình ảnh.

Kiến trúc cơ bản của YOLO (You Only Look Once) nổi bật nhờ việc tiếp cận phát hiện vật thể như một bài toán hồi quy đơn lẻ, khác biệt so với các phương pháp dựa trên các khu vực đề xuất (region proposal) trước đó (Redmon et. al., 2016). Toàn bộ mạng lưới xử lý một hình ảnh đầu vào duy nhất, chia hình ảnh đó thành một lưới $S \times S$ (Redmon et. al., 2016). Mỗi ô lưới sau đó chịu trách nhiệm dự đoán các vật thể có tâm rơi vào bên trong ranh giới của nó. Đối với mỗi ô lưới, YOLO dự đoán B hộp giới hạn (bounding boxes), mỗi hộp kèm theo một điểm tin cậy (confidence score) phản ánh độ chắc chắn của hộp chứa vật thể và độ chính xác của vị trí hộp, cùng với C xác suất lớp (class probabilities) có điều kiện (Redmon et. al., 2016).

Mạng YOLO ban đầu sử dụng một kiến trúc mạng nơ-ron tích chập (Convolutional Neural Network - CNN) duy nhất, lấy cảm hứng từ mạng ImageNet để trích xuất các đặc trưng hình ảnh. Có 24 lớp tích chập được sử dụng để giảm kích thước (downsample) hình ảnh đầu vào, tiếp theo là 2 lớp kết nối đầy đủ (fully connected layers) để tạo ra các dự đoán đầu ra cuối cùng. Cấu trúc này hợp nhất các bước riêng biệt thường thấy ở các hệ thống khác (như trích xuất đặc trưng, tạo khu vực

Hình 1: Kiến trúc cơ bản của mô hình YOLO



Nguồn: Redmon et. al. (2016)

đề xuất, phân loại và hậu xử lý) vào một mô hình đơn lẻ, cho phép tối ưu hóa trực tiếp trên hiệu suất phát hiện vật thể. Nhờ thiết kế tích hợp và đơn giản này, YOLO có thể xử lý hình ảnh với tốc độ cao trong thời gian thực. Hình 1 mô tả rõ kiến trúc cơ bản của YOLOv1.

2.2. Thiết bị bay không người lái (Unmanned Aerial Vehicle - UAV)

Trong lĩnh vực hàng không vũ trụ hiện đại, thiết bị bay không người lái được hiểu là phương tiện bay hoạt động mà không có phi công hiện diện trong buồng lái (Fahlstrom et. al., 2022). Dưới góc độ kỹ thuật, UAV được vận hành dựa trên các nguyên lý khí động học để tạo lực nâng và có thể hoạt động theo cơ chế hoàn toàn tự động thông qua máy tính điều khiển tích hợp hoặc chịu sự điều khiển từ xa của phi công tại trạm mặt đất, cũng như các dạng vận hành lai giữa con người và hệ thống tự chủ (Akbari et. al., 2021). Những đặc điểm này cho thấy, UAV là một hệ thống phức hợp đòi hỏi sự phân định rõ ràng về cấu trúc và mức độ tự chủ trong vận hành.

Thiết bị bay không người lái đồng thời là một thành phần quan trọng của Hệ thống Bay Không người lái (UAS), bao gồm 3 cấu phần: UAV, trạm điều khiển mặt đất và kênh liên lạc dữ liệu (datalink) (Skorobogatov et. al., 2020). Cấu trúc này bảo đảm sự phối hợp liên tục giữa thiết bị bay và hệ thống điều khiển nhằm duy trì hoạt động ổn định trong các nhiệm vụ giám sát, dẫn đường hoặc thu thập thông tin. Việc hiểu rõ vai trò của từng thành phần tạo nền tảng cho việc triển khai và tối ưu hóa các ứng dụng dựa trên drone.

Trong bối cảnh Cách mạng Công nghiệp 4.0, drone trở thành một trong các trụ cột công nghệ quan trọng nhờ khả năng cơ động, tích hợp cảm biến và thu thập dữ liệu thời gian thực. Công nghệ này đã và đang được ứng dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực nhằm nâng cao hiệu quả, độ chính xác và mức độ an toàn trong vận hành. Trong nghiên cứu này, DJI Tello được lựa chọn làm thiết bị bay không người lái thử nghiệm do kích thước nhỏ gọn, chi phí thấp và khả năng phù hợp với các

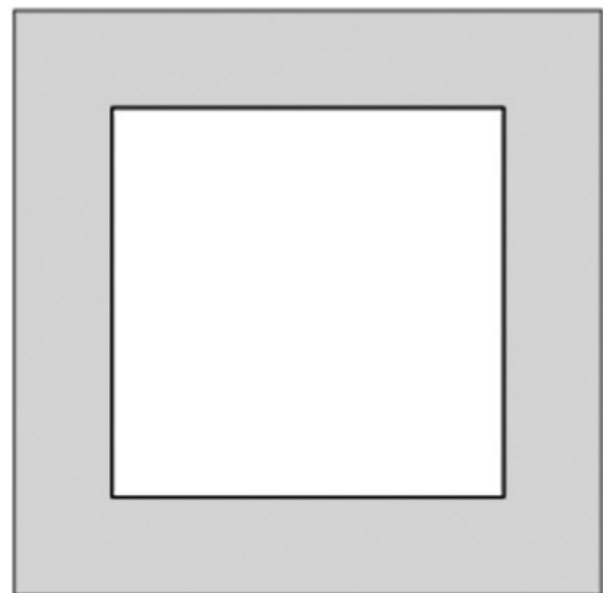
yêu cầu thu thập dữ liệu và thực nghiệm trong môi trường trong nhà.

3. Phương pháp nghiên cứu

3.1. Thu thập dữ liệu

Trong bối cảnh Trí tuệ nhân tạo và Học sâu phát triển mạnh mẽ, chất lượng và quy mô dữ liệu đóng vai trò then chốt đối với hiệu suất của các mô hình thị giác máy tính, đặc biệt trong bài toán điều hướng drone không có GPS. Để mô phỏng điều kiện thực tế, nghiên cứu sử dụng một vật thể dạng khung cửa hình chữ nhật với khoảng trống trung tâm, kích thước 100×80 cm và độ dày 10 cm. Khung được làm từ vật liệu xốp nhằm giảm rủi ro va chạm và được phủ màu xanh lá để tăng độ tương phản, hỗ trợ mô hình nhận diện rõ ràng các biên và cấu trúc hình học của vật cản. Hình 2 mô tả trực quan vật thể được sử dụng.

Hình 2: Hình ảnh vật thể có dạng hình chữ nhật có khoảng trống ở giữa mô phỏng cửa, cửa sổ



Trong bố trí thí nghiệm, vật thể được đặt cố định ở độ cao 50-100 cm trong môi trường trong nhà với ánh sáng ổn định nhằm hạn chế nhiễu ảnh. Nền phía sau được lựa chọn khác màu với khung vật cản để tối ưu hóa khả năng phân tách vùng quan trọng của thuật toán xử lý ảnh. Cách bố

trí này đảm bảo drone có thể quan sát và học được các đặc trưng hình học đặc trưng của vật cản trong nhiều vị trí và điều kiện nhìn khác nhau.

Đối với mô hình YOLO, dữ liệu được thu thập bằng ảnh RGB độ phân giải 960×720 pixel từ camera DJI Tello nhằm đảm bảo độ chi tiết cho việc dự đoán bounding box. Dữ liệu thô được gán nhãn bằng công cụ Roboflow theo chuẩn YOLO, bao gồm class ID, tọa độ tâm, chiều rộng và chiều cao của khung bao. Bộ dữ liệu cuối cùng gồm 779 ảnh huấn luyện và 384 ảnh kiểm định, bao gồm đầy đủ 6 lớp tương ứng với 6 hướng bay là tiến tới (Forward), lùi (Back), trái (Left), phải (Right), lên (Up) và xuống (Down). (Hình 3)

3.2. Huấn luyện mô hình YOLO

Để giải quyết bài toán nhận diện hướng di chuyển cho thiết bị bay không người lái, quy trình huấn luyện được thiết lập dựa trên kiến trúc

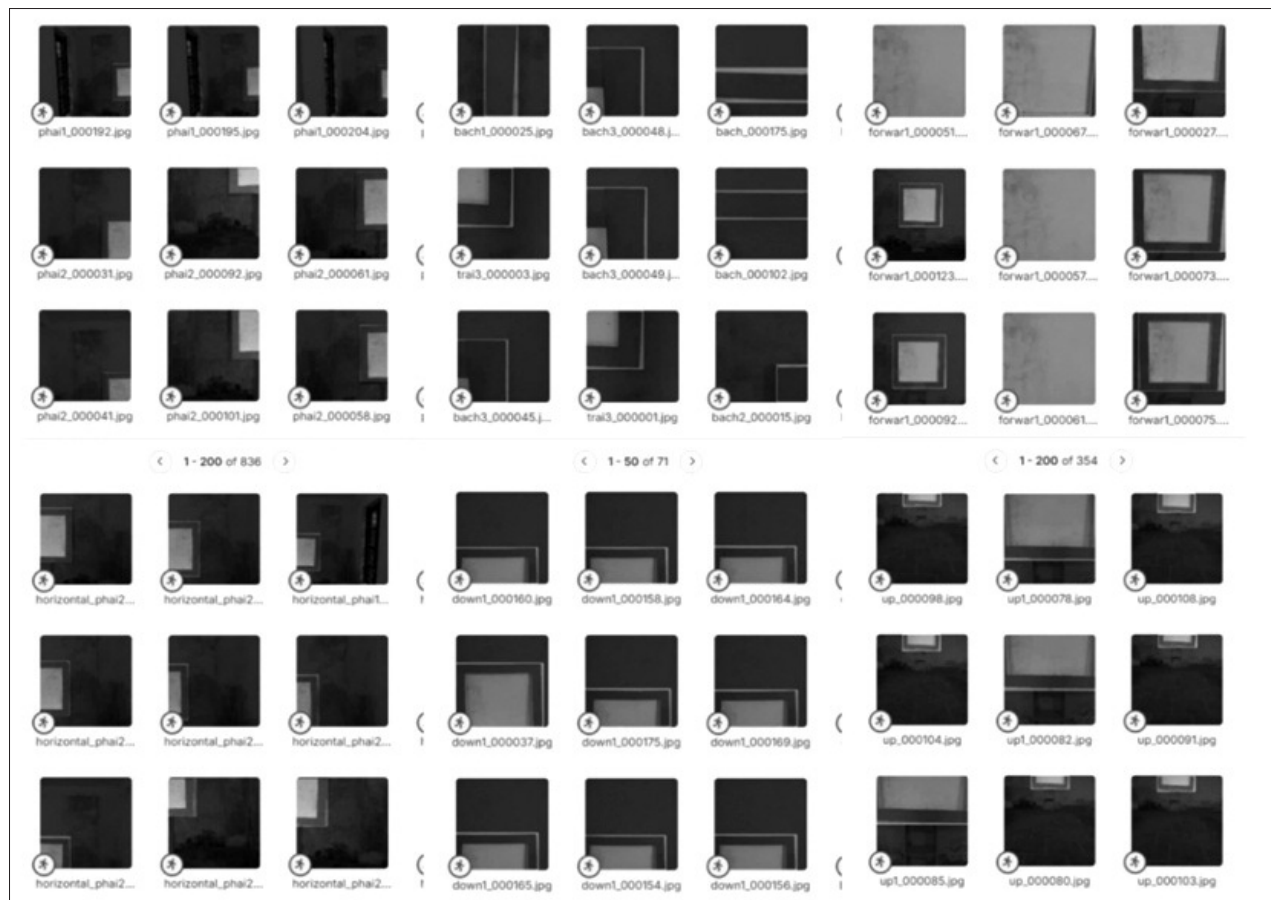
YOLOv8n (Nano) (Ultralytics, 2023). Đây là phiên bản nhỏ gọn và tối ưu nhất về tốc độ trong họ các mô hình YOLOv8, đặc biệt phù hợp cho các thiết bị biên (edge devices) có tài nguyên tính toán hạn chế như bộ xử lý trên thiết bị bay không người lái hoặc các máy tính nhúng đi kèm. Cấu hình mô hình YOLO được mô tả trong Bảng 1.

Quy trình huấn luyện mô hình được xây dựng trên kiến trúc YOLOv8n (Nano), phiên bản nhỏ gọn nhất trong họ YOLOv8 và được tối ưu hóa đặc biệt cho tốc độ, nhằm phục vụ nhiệm vụ xác định hướng di chuyển của thiết bị bay không người lái.

3.3. Điều khiển thiết bị bay không người lái

Bộ thư viện DjiTelloPy được sử dụng để điều khiển DJI Tello, cho phép thiết lập kết nối và thực thi các lệnh bay một cách trực tiếp. DjiTelloPy là thư viện Python mã nguồn mở, được phát triển nhằm hỗ trợ lập trình điều khiển thiết bị bằng

Hình 3: Một số dữ liệu ảnh được gán nhãn bằng công cụ Roboflow



Bảng 1. Cấu hình mô hình YOLO

Tham số	Mô tả	Giá trị
train	Đường dẫn tới thư mục chứa ảnh huấn luyện.	Đường dẫn
nc	Số lớp (classes) trong dữ liệu.	6
model	Mô hình YOLO sử dụng	yolov8n.pt (phiên bản nhỏ gọn)
imgsz	Kích thước ảnh đầu vào (image size) cho YOLO.	960×720px
workers	Số luồng xử lý song song cho việc tải dữ liệu.	2
freeze	Đóng băng các lớp (0: không đóng băng lớp nào).	0
val	Đường dẫn tới thư mục chứa ảnh để kiểm thử (validation).	Đường dẫn
names	Danh sách tên các lớp.	["Back", "Down", "Forward", "Left", "Right", "Up"]
epochs	Số vòng lặp huấn luyện (epochs).	10
batch	Số lượng ảnh trong một batch.	4
half	Sử dụng Mixed Precision (True để sử dụng).	True

cách trừu tượng hóa các giao thức trong SDK của DJI Tello thành các lớp và phương thức dễ sử dụng, phù hợp cho các ứng dụng robot và thị giác máy tính (Escoté and Löw, 2023).

Để điều hướng DJI Tello có thể bay xuyên qua vật thể, một kịch bản bay được thiết kế theo 7 bước như sau:

- **Bước 1:** Drone được khởi động và thiết lập kết nối với máy tính thông qua mạng Wi-Fi do thiết bị phát ra. Sau khi kết nối ổn định, hệ thống sẵn sàng tiếp nhận và xử lý luồng dữ liệu hình ảnh.

- **Bước 2:** Camera của drone bắt đầu truyền hình ảnh thời gian thực về máy tính, đồng thời thiết bị được điều khiển bay lên độ cao xấp xỉ 1 m. Giao diện hệ thống chỉ hiển thị ảnh gốc từ camera. Tại thời điểm này, chương trình bước vào vòng lặp xử lý liên tục cho đến khi drone vượt qua vật thể.

- **Bước 3:** Trong mỗi vòng lặp, mô hình YOLO đã được huấn luyện được kích hoạt để nhận dạng và suy luận hướng di chuyển dựa trên hình ảnh thu được từ drone.

- **Bước 4:** Sau khi hệ thống xác định được hướng bay, thư viện DjiTelloPy sẽ gửi lệnh điều khiển tương ứng cho drone. Mỗi bước, drone di chuyển 20 cm theo hướng được dự đoán trước khi

quay lại bước 3 để tiếp tục quá trình nhận dạng.

- **Bước 5:** Khi mô hình dự đoán hướng “Forward”, drone được điều khiển bay thẳng thêm 1m nhằm duy trì ổn định quỹ đạo và tránh nguy cơ lệch hướng hoặc va chạm vào khung vật thể. Sau đó, drone tiếp tục quay lại bước 3 để xác định hướng di chuyển kế tiếp.

- **Bước 6:** Khi drone tiến đến vị trí mà mô hình không còn nhận diện được vật thể trong khung hình - tức drone đã vượt qua cửa thử nghiệm hoặc đang đứng ngay sát vùng mở - thiết bị sẽ được điều khiển bay thêm 1m về phía trước để bảo đảm đã hoàn toàn đi qua vật thể.

- **Bước 7:** Sau khi xác định drone đã bay vượt qua vật thể, vòng lặp điều khiển được dừng lại. Drone được đưa vào chế độ hạ cánh an toàn và kết nối giữa drone và máy tính được ngắt, đánh dấu việc kết thúc quy trình điều hướng.

4. Kết quả nghiên cứu và thảo luận

4.1. Kết quả huấn luyện mô hình YOLO

Quá trình huấn luyện mô hình YOLO được thực hiện trong 10 epoch với tổng cộng 384 ảnh kiểm thử và 382 đối tượng (instances) thuộc 6 lớp: Back, Down, Forward, Left, Right và Up. Các chỉ số quan trọng bao gồm Box Loss, Precision (Box(P)), Recall (R), cũng như mAP@50 và mAP@50-95, được trình bày chi tiết trong Bảng 2.

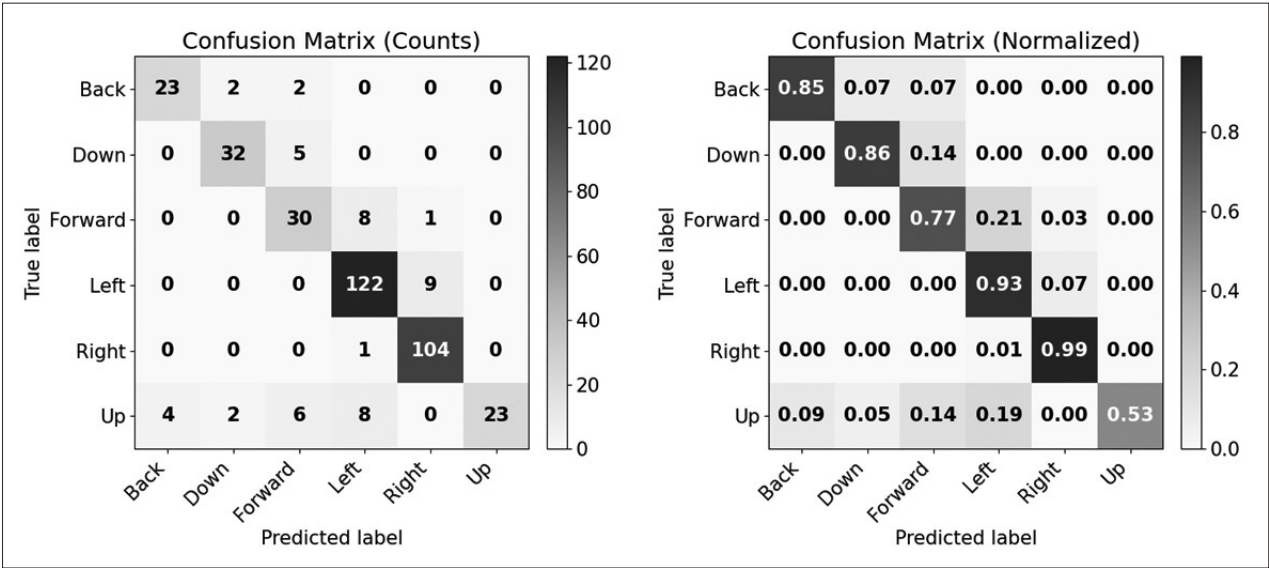
Bảng 2. Kết quả phân loại mô hình YOLO

Epoch	Box_loss	Box(P)	R	mAP@50	mAP@50-95
1	0.8228	0.523	0.718	0.669	0.575
2	0.5656	0.646	0.858	0.872	0.766
3	0.5427	0.655	0.783	0.821	0.723
4	0.509	0.736	0.829	0.84	0.765
5	0.4469	0.824	0.909	0.945	0.854
6	0.4065	0.829	0.803	0.924	0.849
7	0.3644	0.863	0.917	0.926	0.874
8	0.3296	0.913	0.964	0.952	0.891
9	0.307	0.922	0.955	0.952	0.9
10	0.2875	0.93	0.968	0.965	0.915

Trong giai đoạn đầu huấn luyện, mô hình YOLO còn cho thấy, mức lỗi cao và độ chính xác hạn chế, nhưng chỉ sau vài epoch đã nhanh chóng hội tụ, thể hiện khả năng học đặc trưng mạnh mẽ. Các chỉ số Box(P) và Recall tăng ổn định, với Recall vượt 0.90 từ epoch thứ 5. Đến epoch thứ 10, mô hình đạt hiệu năng cao với Precision 0.93, Recall 0.968, mAP@50 đạt 0.965 và mAP@50-95 đạt 0.915, cho thấy khả năng nhận diện chính xác và ổn định đối với toàn bộ 6 lớp hướng di chuyển của thiết bị bay không người lái.

Hình 4. mô tả rõ kết quả nhận diện 6 hướng bay. Kết quả ma trận nhầm lẫn cho thấy, mô hình YOLO nhận diện rất tốt các lớp có số lượng mẫu lớn như Left và Right, với độ chính xác chuẩn hóa lần lượt đạt 0.93 và 0.99. Các lớp khác như Forward và Back đạt độ chính xác trung bình từ 0.77 đến 0.85, trong khi lớp Up có mức chính xác thấp hơn (0.53) do dữ liệu hạn chế và hình dạng mẫu đa dạng. Một số nhầm lẫn xảy ra giữa các lớp có đặc điểm hình học tương đồng, song không ảnh hưởng đáng kể đến hiệu năng tổng thể.

Hình 4: Ma trận nhầm lẫn (Confusion Matrix) và ma trận nhầm lẫn chuẩn hóa (Normalized Confusion Matrix)



Tổng thể, YOLO cho thấy tính ổn định cao trong việc phân loại hướng bay và khả năng học đặc trưng tốt, phù hợp làm mô hình nhận dạng trong hệ thống điều hướng drone dựa trên thị giác máy tính. Mức độ hội tụ nhanh, độ chính xác cao và khả năng tổng quát hóa tốt chứng minh YOLO đáp ứng hiệu quả yêu cầu của bài toán định vị và điều hướng thiết bị bay không người lái trong môi trường trong nhà.

4.2. Kết quả bay thực nghiệm thực tế

Để đánh giá khả năng ứng dụng thực tiễn của mô hình phân loại hướng bay, một kịch bản được sử dụng với việc thử nghiệm bay trong môi trường thực tế. Thiết bị bay không người lái được đặt đối diện vật thể ở các khoảng cách khác nhau, dao động từ 1m đến 3m. Đồng thời, drone được bố trí tại nhiều vị trí không gian gồm: lệch trái, lệch phải, và chính diện so với vật thể nhằm bảo đảm kiểm tra đầy đủ hiệu năng mô hình trong các tình huống đa dạng.

Trong tổng số 30 lần bay thử nghiệm được thực hiện, tất cả đều đạt tỷ lệ nhận diện và điều hướng đúng 100% và có thể bay xuyên qua vật thể, bất kể vị trí và góc nhìn của drone. Điều này cho thấy, mô hình YOLO có khả năng tổng quát hóa tốt khi chuyển từ dữ liệu huấn luyện sang môi trường

thực tế, đồng thời không bị ảnh hưởng đáng kể bởi thay đổi vị trí, khoảng cách hay góc nhìn của thiết bị bay không người lái so với vật thể.

5. Kết luận

Nghiên cứu này đã phát triển và đánh giá một hệ thống điều hướng drone dựa trên mô hình YOLO nhằm giải quyết bài toán bay xuyên qua cửa trong môi trường không có GPS. Kết quả huấn luyện cho thấy YOLOv8n đạt độ chính xác cao với Precision 0.93, Recall 0.968 và mAP@50 đạt 0.965, chứng minh khả năng học đặc trưng ổn định và hiệu quả. Thử nghiệm thực tế với 30 lần bay ở nhiều vị trí và khoảng cách khác nhau đạt tỷ lệ thành công 100%, khẳng định khả năng tổng quát hóa và độ tin cậy của mô hình trong điều kiện thực.

Hệ thống đề xuất mang lại một hướng tiếp cận chi phí thấp nhưng hiệu quả cho các ứng dụng điều hướng drone trong không gian hẹp, đặc biệt phù hợp với nhiệm vụ tìm kiếm cứu nạn, kiểm tra công trình và robot bay trong nhà máy. Trong tương lai, mô hình có thể cải thiện hơn nữa thông qua tích hợp dữ liệu độ sâu, giảm nhiễu chuyển động và sử dụng các phiên bản YOLO tiên tiến hơn để tăng cường hiệu suất trong môi trường phức tạp hoặc ánh sáng hạn chế ■

Lời cảm ơn:

Công trình nghiên cứu này được tài trợ bởi Đề tài Khoa học và công nghệ cấp Đại học Huế, mã số: DHH2023-06-137.

TÀI LIỆU THAM KHẢO:

- Ultralytics (2023). Khám phá Ultralytics YOLOv8. Truy cập tại <https://docs.ultralytics.com/vi/models/yolov8/>
- Damià Fuentes Escoté and Jakob Löw (2023). DJITelloPy Python interface for DJI Tello drones [Online] Available at <https://github.com/damiafuentes/DJITelloPy>
- G. Skorobogatov, C. Barrado, and E. Salami (2020). Multiple UAV Systems: A Survey. *Unmanned Syst.*, 8(2), 149-169.
- J. Redmon, S. Divvala, R. Girshick, and A. Farhadi (2016). You only look once: Unified, real-time object detection. in *Proceedings of the IEEE conference on computer vision and pattern recognition*, pp. 779-788.
- L. He, Y. Zhou, L. Liu, W. Cao, and J. Ma (2025). Research on object detection and recognition in remote sensing images based on YOLOv11. *Sci. Rep.*, 15(1), 14032.

P. G. Fahlstrom, T. J. Gleason, and M. H. Sadraey (2022). Introduction to UAV systems. John Wiley & Sons.
Y. Akbari, N. Almaadeed, S. Al-maadeed, and O. Elharrouss (2021). Applications, databases and open computer vision research from drone videos and images: a survey. *Artif. Intell. Rev.*, 54(5), 3887-3938.

Ngày nhận bài: 15/9/2025

Ngày phản biện và sửa chữa: 05/10/2025

Ngày chấp nhận đăng bài: 28/10/2025

YOLO APPLICATION TO CONTROL UNMANNED AERIAL VEHICLES FLYING THROUGH DOOR-SHAPED OBJECTS IN AN INDOOR ENVIRONMENT

● HOANG HUU TRUNG¹

● NGUYEN THI MINH HUONG¹

¹University of Economics, Hue University

ABSTRACT:

This study presents a vision-based indoor navigation system for unmanned aerial vehicles (UAVs) operating in GPS-denied environments, enabling autonomous flight through window-like openings using the YOLO object detection framework. A dataset of 1,163 RGB images captured by a DJI Tello drone was annotated into six navigation commands: Forward, Backward, Left, Right, Up, and Down. The YOLOv8n model was trained over 10 epochs and demonstrated high performance, achieving a precision of 0.93, recall of 0.968, mAP@50 of 0.965, and mAP@50–95 of 0.915. To validate real-world applicability, 30 indoor flight experiments were conducted at varying positions and distances, all of which resulted in successful autonomous navigation, corresponding to a 100% success rate. These results indicate strong generalization capability and robust performance of the proposed system. The study confirms the feasibility of a low-cost, vision-based UAV navigation approach for confined indoor environments, offering practical potential for applications such as inspection, surveillance, and autonomous robotic operations.

Keywords: drone navigation, Unmanned Aerial Vehicle (UAV), YOLO.