



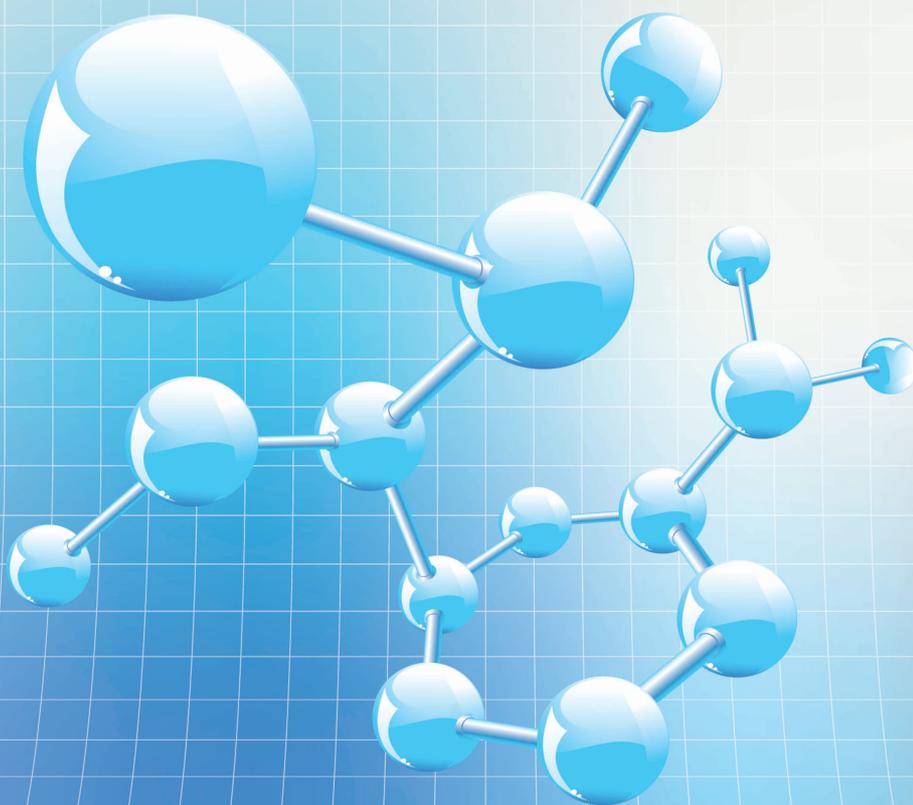
**Tạp chí**

# **NGHIÊN CỨU KHOA HỌC**

**ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**SCIENTIFIC JOURNAL - SAO DO UNIVERSITY**

**P. ISSN 1859-4190  
E. ISSN 2815-553X**



**Số 3 (91)**

**2025**

**P. ISSN 1859-4190**  
**E. ISSN 2815-553X**

■ **Tổng Biên tập**

TS. Đỗ Văn Đình

■ **Phó Tổng biên tập**

TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn

■ **Thư ký Tòa soạn**

PGS.TS. Ngô Hữu Mạnh

■ **Hội đồng Biên tập**

**TS. Nguyễn Thị Kim Nguyễn - Chủ tịch Hội đồng**

GS.TS. Phạm Thị Ngọc Yến

PGS.TSKH. Trần Hoài Linh

PGS.TS. Nguyễn Văn Liên

GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn

GS.TSKH. Bành Tiến Long

GS.TS. Nguyễn Đức Toàn

PGS.TS. Lê Thu Quý

GS.TS. Lê Anh Tuấn

GS.TS. Đinh Văn Sơn

PGS.TS. Trương Thị Thủy

PGS.TS. Nguyễn Thị Bất

GS.TS. Đỗ Quang Khang

PGS.TS. Ngô Sỹ Lương

PGS.TS. Khuất Văn Ninh

GS.TSKH. Phạm Hoàng Hải

PGS.TS. Đoàn Ngọc Hải

PGS.TS. Nguyễn Ngọc Hà

GS.TS. Yu Ming Zhang

GS.TS. Nguyễn Văn Anh

■ **Ban Biên tập**

TS. Vũ Văn Đông - Trưởng ban

ThS. Đoàn Thị Thu Hằng - Phó Trưởng ban

■ **Editor-in-Chief**

Dr. Do Van Dinh

■ **Vice Editor-in-Chief**

Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen

■ **Office Secretary**

Assoc.Prof.Dr. Ngo Huu Manh

■ **Editorial Board**

**Dr. Nguyen Thi Kim Nguyen - Chairman**

Prof.Dr. Pham Thi Ngoc Yen

Assoc.Prof.Dr.Sc. Tran Hoai Linh

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Van Lien

Prof.Dr.Sc. Than Ngoc Hoan

Prof.Dr.Sc. Banh Tien Long

Prof.Dr. Nguyen Duc Toan

Assoc.Prof.Dr. Le Thu Quy

Prof.Dr. Le Anh Tuan

Prof.Dr. Dinh Van Son

Assoc.Prof.Dr. Truong Thi Thuy

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Thi Bat

Prof.Dr. Do Quang Khang

Assoc.Prof.Dr. Ngo Sy Luong

Assoc.Prof.Dr. Khuat Van Ninh

Prof.Dr.Sc. Pham Hoang Hai

Assoc.Prof.Dr. Doan Ngoc Hai

Assoc.Prof.Dr. Nguyen Ngoc Ha

Prof.Dr. Yu Ming Zhang

Prof.Dr. Nguyen Van Anh

■ **Editorial**

Dr. Vu Van Dong - Head

MSc. Doan Thi Thu Hang - Deputy Head

**Địa chỉ Tòa soạn:**

Trường Đại học Sao Đỏ.

Số 76, Nguyễn Thị Duệ, KDC Thái Học 2, P. Chu Văn An, TP. Hải Phòng.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.

In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.

**LIÊN NGÀNH ĐIỆN - ĐIỆN TỬ - TỰ ĐỘNG HÓA**

- |   |    |  |
|---|----|--|
| Phương pháp phân loại sâu bệnh cho đồng lúa bằng máy bay không người lái và kỹ thuật học sâu                                | 5  | Hà Minh Tuấn<br>Phạm Đức Khấn<br>Lê Ngọc Hòa<br>Nguyễn Thị Sim                             |
| Ứng dụng thuật toán nhận diện vật thể YOLOv11 và sinh trắc vân tay, đề xuất mô hình cổng tự động nhà xe học sinh, sinh viên | 11 | Lý Quang Minh<br>Phạm Như Phẩm<br>Hồ Thị Dung  |
| Nghiên cứu ứng dụng thị giác máy tính để tự động hóa công đoạn kiểm tra mạch PCB  | 18 | Nguyễn Ngọc Đức<br>Hà Nhật Tiến Dương<br>Đoàn Văn Khánh<br>Phạm Thành Đạt<br>Vũ Trường Hải |
| Phát triển hệ thống phát hiện không thắt dây an toàn đúng quy định trên ô tô dựa trên mạng YOLOv11                          | 25 | Hoàng Thị An   |
| Đô thị thông minh với sự quản lý giám sát của cảm biến IoT  | 32 | Lê Thị Thanh Bình  |
| Khung nhận dạng hai giai đoạn để kiểm tra ngoại quan các sản phẩm đa thành phần   | 35 | Hà Minh Tuấn<br>Lê Ngọc Hòa<br>Nguyễn Trương Huy<br>Nguyễn Thị Việt Hương                  |

**LIÊN NGÀNH CƠ KHÍ - ĐỘNG LỰC**

- |   |    |                                |
|---|----|--------------------------------|
| Nghiên cứu ảnh hưởng của thông số chế độ cắt đến độ nhám bề mặt khi gia công thép không gỉ S136 trên máy phay CNC               | 41 | Mạc Thị Nguyên<br>Đào Văn Kiên |
| Nghiên cứu ảnh hưởng của chiều dài mũi may, chiều cao trục vít và chiều cao thanh răng đến biến dạng đường may tra khóa giọt lệ | 50 | Bùi Thị Loan<br>Nguyễn Thị Hồi |
| Ảnh hưởng mật độ mũi may, chỉ số chỉ và số lớp vải đến hệ số tiêu hao chỉ trên đường may 301 và 401                             | 57 | Tạ Văn Hiến<br>Nguyễn Thị Hiền |
| Đánh giá hiệu quả bộ giảm chấn kết cấu đàn hồi nhớt trong kiểm soát rung động địa chấn và gió                                   | 63 | Dương Thị Hà                   |

**NGÀNH KINH TẾ**

- Nghiên cứu các nhân tố ảnh hưởng đến ý định khởi nghiệp của thanh niên khu vực Hải Dương cũ (thành phố Hải Phòng) 70 Vũ Mạnh Cường  
Nguyễn Thị Thủy  
Lương Thị Hoa
- Đào tạo nguồn nhân lực cho các khu công nghiệp tỉnh Hải Dương cũ (nay thuộc thành phố Hải Phòng): Thực trạng và mô hình đề xuất 76 Nguyễn Thị Kim Nguyên  
Nguyễn Thị Nhan
- Các yếu tố ảnh hưởng đến sự hài lòng của người tiêu dùng khi mua hàng trên TikTok Shop tại Thành phố Hà Nội 82 Vũ Mạnh Cường  
Nguyễn Thị Ngọc Mai  
Lê Thị Huyền  
Đào Thị Kim Tuyến
- Nghiên cứu việc thực hiện trách nhiệm và nghĩa vụ thuế của doanh nghiệp nhỏ và vừa ở Việt Nam: Góc nhìn từ số liệu quyết toán thuế và xử phạt vi phạm 89 Đinh Thị Kim Thiết  
Nguyễn Hải Hà
- CSR và ý định mua hàng của thế hệ Gen Z tại Việt Nam: Bằng chứng từ ngành Thời trang 95 Vũ Mạnh Cường  
Hoàng Thị Hoa  
Hoàng Thị Thu Trang

**LIÊN NGÀNH TRIẾT HỌC - XÃ HỘI HỌC - CHÍNH TRỊ HỌC**

- Chuyển đổi số trong dạy học các môn Lý luận chính trị tại Trường Đại học Sao Đỏ hiện nay 102 Nguyễn Mạnh Tường
- Xây dựng gia đình văn hóa Việt Nam trong thời kỳ hội nhập toàn cầu 106 Phùng Thị Lý
- Nhận thức và vận dụng chủ nghĩa xã hội khoa học ở Việt Nam hiện nay 111 Nguyễn Thị Nhan  
Nguyễn Thị Nga
- Giáo dục đại học trong nền kinh tế số ở Việt Nam hiện nay 118 Phạm Xuân Đức
- Tư tưởng chính trị của Ngô Thì Nhậm, ý nghĩa đương thời và giá trị thời đại 123 Phạm Văn Dự

**TITLE FOR ELECTRICITY - ELECTRONICS - AUTOMATION**

Disease classification method for rice fields using drones and deep learning technique	5	Ha Minh Tuan Pham Duc Khan Le Ngoc Hoa Nguyen Thi Sim
Applying object recognition algorithm YOLOv11 and fingerprint biometrics, proposing an automatic gate model for student parking lots	11	Ly Quang Minh Pham Nhu Pham Ho Thi Dung
Research on applying computer vision for automating PCB inspection processes	18	Nguyen Ngoc Duc Ha Nhat Tien Duong Doan Van Khanh Pham Thanh Dat Vu Truong Hai
An automobile seatbelt non-compliance detection system developed with the YOLOv11 network	25	Hoang Thi An
Smart city with IoT sensor monitoring management	32	Le Thi Thanh Binh
A two-stage identification framework for visual inspection of multi-component products	35	Ha Minh Tuan Le Ngoc Hoa Nguyen Truong Huy Nguyen Thi Viet Huong

**TITLE FOR MECHANICAL AND DRIVING POWER ENGINEERING**

Study on the effect of cutting parameters on surface roughness during CNC milling of S136 stainless steel	41	Mac Thi Nguyen Dao Van Kien
Study on the influence of stitch length, screw height and gear bar height to on zipper stitch deformation	50	Bui Thi Loan Nguyen Thi Hoi
The influence of stitch density, thread count and number of fabric layers on the sewing thread consumption coefficient on stitch 301 and 401	57	Ta Van Hien Nguyen Thi Hien
Evaluate the effectiveness of viscous elastic dampers in controlling seismic and wind-induced vibrations	63	Duong Thi Ha

**TITLE FOR ECONOMICS**

- Research on the factors affecting entrepreneurial intentions among the youth in the old Hai Duong area (Hai Phong city) 70 Vu Manh Cuong  
Nguyen Thi Thuy  
Luong Thi Hoa
- Training human resources for Industrial zones in the former Hai Duong province (now part of Hai Phong city): Current situation and proposed, model 76 Nguyen Thi Kim Nguyen  
Nguyen Thi Nhan
- Factors affecting consumer satisfaction when shopping on TikTok shop in Hanoi city 82 Vu Manh Cuong  
Nguyen Thi Ngoc Mai  
Le Thi Huyen  
Dao Thi Kim Tuyen
- Research on tax compliance of small and medium enterprises in VietNam: Perspectives from tax settlement data and violation penalties 89 Dinh Thi Kim Thiet  
Nguyen Hai Ha
- CSR and purchase intention of generation Z in Vietnam: Evidence from the fashion industry 95 Vu Manh Cuong  
Hoang Thi Hoa  
Hoang Thi Thu Trang

**TITLE FOR PHILOSOPHY - SOCIOLOGY - POLITICAL SCIENCE**

- Digital transformation in teaching political theory subjects at Sao Do University today 102 Nguyen Manh Tuong
- Building Vietnamese cultural families in the period of global integration 106 Phung Thi Ly
- Theoretical and practical values of scientific socialism in the construction of a fair, democratic and civilized society in Vietnam today 111 Nguyen Thi Nhan  
Nguyen Thi Nga
- Higher education in the digital economy in Vietnam now 118 Pham Xuan Duc
- Ngo Thi Nham's political thought, contemporary significance and contemporary values 123 Pham Van Du

# Ứng dụng thuật toán nhận diện vật thể YOLOv11 và sinh trắc vân tay, đề xuất mô hình cổng tự động nhà xe học sinh, sinh viên

## Applying object recognition algorithm YOLOv11 and fingerprint biometrics, proposing an automatic gate model for student parking lots

Lý Quang Minh, Phạm Như Phẩm\*, Hồ Thị Dung

\*Tác giả liên hệ: phamnhupham@gmail.com

Trường Cao đẳng Gia Lai

Ngày nhận bài: 12/4/2025

Ngày nhận bài sửa sau phản biện: 22/8/2025

Ngày chấp nhận đăng: 29/8/2025

### Tóm tắt

Nhận diện biển số xe bằng trí tuệ nhân tạo đã có nhiều công trình khoa học nghiên cứu, công bố và đang được áp dụng nhiều trong lĩnh vực quản lý, kiểm soát phương tiện giao thông, bãi giữ xe thông minh, góp phần giảm thiểu tối đa sức lao động của con người. Trong bài báo này tác giả đề xuất mô hình cổng tự động nhà xe học sinh sinh viên (HSSV) với sự nhận diện biển số xe và xác thực vân tay khi HSSV ra vào cổng. Bài báo tập trung nghiên cứu và ứng dụng thuật toán của YOLOv11 để nhận dạng biển số xe và module cảm biến R503 nhận dạng vân tay. Nhóm tác giả sử dụng phiên bản YOLOv11n để đào tạo theo bộ dữ liệu tùy chỉnh, kết quả huấn luyện khá tốt, tỉ lệ dự đoán precision và recall có độ chính xác rất cao, trên 96,4%. Module cảm biến nhận dạng vân tay tương đối chính xác với FAR nhỏ hơn 0,001%, FRR nhỏ hơn 1% và tốc độ xử lý nhanh nhỏ hơn 0,2 giây. Các kết quả thực nghiệm đã chứng minh được tính khả thi, có thể áp dụng mô hình vào thực tiễn.

**Từ khóa:** Cảm biến vân tay; nhận dạng biển số xe; trí tuệ nhân tạo; YOLOv11.

### Abstract

License plate recognition using artificial intelligence has been researched and published in many scientific works and is being widely applied in the fields of traffic management and control, smart parking lots, contributing to minimizing human labor. In this article, the author proposes an automatic gate model for student parking lots with license plate recognition and fingerprint authentication when students enter and exit the gate. The article focuses on researching and applying the YOLOv11 algorithm to recognize license plates and the R503 sensor module to recognize fingerprints. The authors used the YOLOv11n model to train on a custom dataset, the training results were quite good, the prediction precision and recall rates were very high, over 96.4%. The fingerprint recognition sensor module was relatively accurate with FAR less than 0.001%, FRR less than 1% and fast processing speed less than 0.2 seconds. The experimental results have proven the feasibility and the model can be applied in practice.

**Keywords:** Fingerprint sensor; artificial intelligence; license plate recognition; YOLOv11.

### 1. ĐẶT VẤN ĐỀ

Nhận dạng biển số xe bằng kỹ thuật xử lý hình ảnh đã và đang nhận được sự quan tâm rộng rãi từ các nhà khoa học, và có nhiều bài báo đã được công bố trong lĩnh vực này. Mặc dù công nghệ xử lý ảnh đã đạt được những bước tiến đáng kể, nhưng bài toán nhận dạng biển số xe vẫn còn là một khó khăn lớn với các hệ thống quản lý, theo dõi giao thông. Nguyên nhân là quá trình nhận dạng chịu ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố phức tạp như điều kiện ánh sáng thay đổi, sự đa dạng về góc chụp, ảnh bị nghiêng, bị mờ và kích thước biển số [1, 2].

Bài nghiên cứu [3] có hạn chế là độ chính xác của kết quả nhận dạng phụ thuộc vào ánh sáng môi trường, lý do chương trình nhận dạng chủ yếu dựa vào kỹ thuật xử lý ảnh truyền thống OpenCV, mà chưa sử dụng các mô hình học máy hoặc học sâu.

Phân tích hình ảnh chứa biển số xe và nhận dạng đòi hỏi phải có thuật toán phức tạp, đạt độ chính xác cao. Thuật toán phát hiện đối tượng YOLO (You Only Look Once) [4], sử dụng trí tuệ nhân tạo dựa trên mô hình học sâu, để nhận biết và phân loại các đối tượng độ chính xác vượt trội. Do đó, YOLO được nhiều bài báo [5, 6, 7] trình bày về sử dụng các phiên bản YOLO để nhận dạng biển số.

Tác giả bài báo [8], sử dụng YOLOv5 để đào tạo tập dữ liệu có 12,500 hình ảnh của biển số. Kết quả dự đoán của nghiên cứu đạt khá cao, thể hiện Bảng 1.

Người phản biện: 1. GS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn  
2. TS. Đỗ Văn Đình

Bảng 1. Kết quả dự đoán của các mô hình [8]

Algorithms	Recall	Precision	mAP
Faster R-CNN	0.865	0.894	0.923
SSD300	0.883	0.896	0.933
RPnet	0.952	0.948	0.942
YOLOv5	0.935	0.934	0.946
YOLOv5-1	0.954	0.952	0.958
YOLOv5-LSE	0.965	0.974	0.971

Bài báo [9], tác giả dùng YOLOv8 để đào tập dữ liệu có 2.528 hình ảnh có chứa biển số của xe Saudi. Tỷ lệ chia dữ liệu, tập training có 1.769 bức ảnh chiếm 70%; tập validation có 506 bức ảnh, chiếm 20%; và tập testing có 253 bức ảnh, chiếm 10%. Ảnh chứa ký tự biển có 1.849 bức ảnh, tỷ lệ chia tập training có 1.295 bức ảnh, chiếm 70%; tập validation có 370 bức ảnh, chiếm 20%; và tập testing có 184 bức ảnh, chiếm 10%. Dự đoán của tác giả được trình bày Bảng 2.

Bảng 2. Dự đoán về phát hiện vị trí biển số và nhận dạng ký tự của các mô hình YOLO [9]

Model	Dự đoán phát hiện vị trí biển số		Dự đoán nhận dạng ký tự	
	mAP @0.5	mAP @0.95	mAP @0.5	mAP @0.95
YOLOv8x	0.973	0.844	0.981	0.827
YOLOv7x	0.920	0.730	0.977	0.711
YOLOv5x	0.994	0.892	0.978	0.819

Cùng với trí tuệ nhân tạo, công nghệ sinh trắc vân tay cũng có nhiều kết quả nghiên cứu, dùng để nhận dạng và xác thực [10], đang được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng ngày nay. Vì mỗi người sở hữu một dấu vân tay khác nhau, rất ít trường hợp trùng nhau nên nhận dạng vân tay được xem là một trong những kỹ thuật nhận dạng bảo mật an toàn nhất.

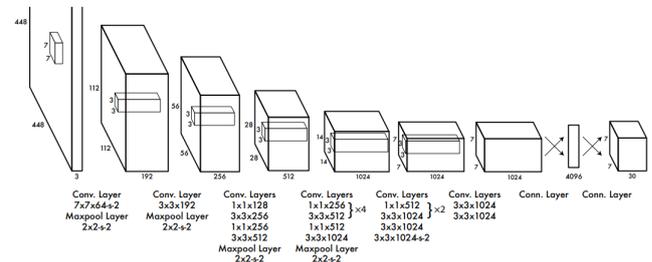
Nhận thấy biển số xe và vân tay là hai thông tin quan trọng và duy nhất của HSSV khi đăng ký gửi xe. Thông tin này dùng để xác thực, kiểm tra, khi HSSV cho xe ra vào cổng. Đảm bảo chỉ đúng biển số với vân tay đã đăng ký thì mới được dẫn xe ra vào cổng, tránh tình trạng trộm cắp, hoặc người này lấy xe người kia. Vì vậy nhóm tác giả đề xuất, thiết kế chế tạo mô hình cổng thông minh nhận dạng biển số xe và vân tay của HSSV khi ra vào cổng. Nghiên cứu tập trung vào tìm hiểu, nghiên cứu thuật toán YOLOv11 và đào tạo lại mô hình theo bộ dữ liệu riêng. Kết hợp công nghệ sinh trắc cảm biến vân tay và công nghệ IoT để xác thực, gửi dữ liệu nhật ký xe vào ra cổng lên gogole sheet của google drive và có thể truy xuất khi cần thiết.

## 2. ĐỐI TƯỢNG, PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

### 2.1. Nhận diện, phát hiện đối tượng với YOLO

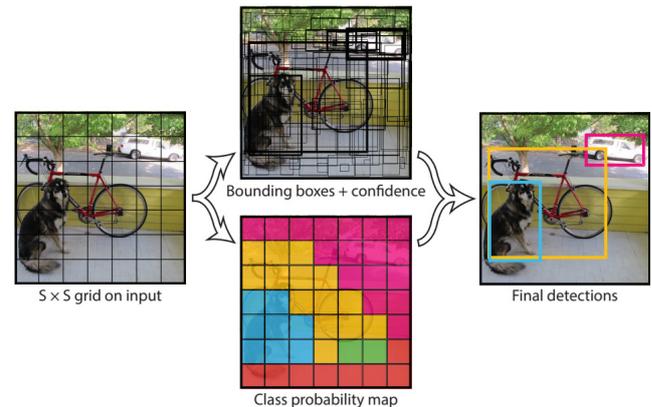
YOLO là mô hình sử dụng mạng CNN (Convolutional

Neural Networks) để phát hiện, nhận dạng, phân loại đối tượng, là kết hợp giữa các convolutional layers và connected layers. Trong đó, các convolutional layers sẽ trích xuất các feature của ảnh, full-connected layers sẽ dự đoán xác suất và tọa độ của đối tượng [11].



Hình 1. Kiến trúc cơ bản của YOLO [4, 11, 12]

Kiến trúc YOLO (Hình 1) hoạt động theo kiến trúc hồi quy. Đầu vào ảnh được truyền qua một chuỗi nhiều lớp như: tích chập, gộp đặc trưng và kết nối cho dữ liệu ở đầu ra. Nhờ khả năng tối ưu hóa cho phần cứng xử lý song song GPU (Graphics Processing Unit), kiến trúc này có thể thực hiện toàn bộ dự đoán chỉ một lần truyền dữ liệu. Do đó, thuật toán YOLO rất phù hợp cho các bài toán phát hiện đối tượng, nên được ứng dụng nhiều trong thị giác máy tính [12].



Hình 2. Tổng quát mô hình YOLO [4, 11, 12]

Dữ liệu vào mô hình YOLO là hình ảnh, mô hình phân tích hình ảnh đó gồm những đối tượng nào, xác định tọa độ các đối tượng trong bức ảnh (Hình 2). Đầu vào mô hình, ảnh được chia nhỏ thành các ô lưới có kích thước SxS, đầu ra là ma trận ba chiều SxSx(B\*5+C), mỗi ô chứa (B\*5+C) tham số cần dự đoán. Trong đó, B biểu thị số lượng hộp giới hạn (bounding boxes) và độ tin cậy (confidence), C là số lớp đối tượng cần phân loại. Mỗi hộp giới hạn có 5 thông số là x, y, w, h và confidence. Trong đó x, y là tọa độ tâm, w là chiều rộng và h là chiều cao của hộp, còn confidence thể hiện độ chắc chắn của dự đoán.

### 2.2. Kiến trúc mô hình YOLOv11

YOLOv11 là thế hệ mới thuộc dòng mô hình YOLO của Ultralytics, được phát triển dựa trên nền tảng các phiên bản tiền nhiệm và được xem như một bước đột

phá quan trọng trong lĩnh vực phát hiện đối tượng theo thời gian thực [13,14].

Kiến trúc cốt lõi của YOLOv11 gồm ba bộ phận chính. Đầu tiên là *backbone*, đóng vai trò then chốt trong việc trích xuất đặc trưng từ ảnh đầu vào. Thành phần này sử dụng mạng nơ-ron tích chập để biến đổi hình ảnh gốc thành các bản đồ đặc trưng ở nhiều cấp độ khác nhau. Kế đến là *neck*, tầng trung gian có chức năng kết hợp và làm giàu các đặc trưng từ nhiều tầng khác nhau thông qua các lớp xử lý chuyên sâu. Cuối cùng là *head*, đóng vai trò là bộ phận dự đoán, chịu trách nhiệm tạo ra các kết quả cuối cùng như vị trí, loại đối tượng, dựa trên các bản đồ đặc trưng đã được xử lý và tinh chỉnh [14].

### 2.3. Vân tay và nhận dạng vân tay

Da trên đầu ngón tay của con người (Hình 3) có các đường gờ và rãnh cùng nhau tạo thành các hoa văn đặc biệt. Các hoa văn này gọi là dấu vân tay, nó phát triển đầy đủ trong thời kỳ mang thai và tồn tại vĩnh viễn trong suốt cuộc đời. Các vết thương như vết cắt, vết bỏng và vết bầm tím có thể làm hỏng tạm thời dấu vân tay nhưng khi lành hẳn, các hoa văn sẽ được phục hồi. Thông qua nhiều nghiên cứu khác nhau, người ta đã quan sát thấy rằng dấu vân tay của hai người không trùng nhau, do đó, chúng là duy nhất đối với mỗi cá nhân [15].



Hình 3. Hình ảnh dấu vân tay

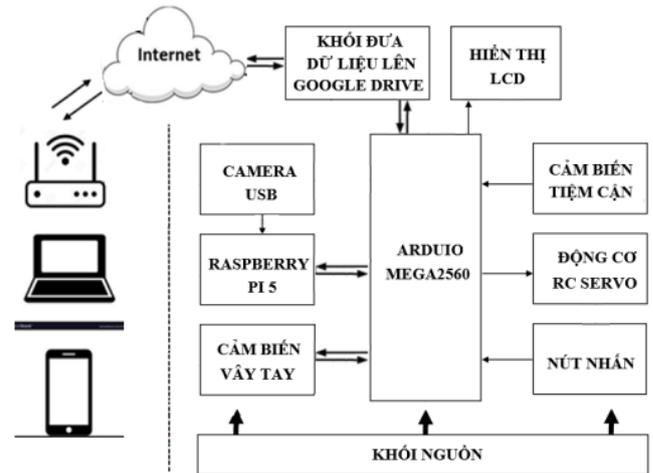
Nhận dạng vân tay là một trong những phương pháp nhận dạng phổ biến và hiệu quả nhất được sử dụng để nhận dạng một người. Hình ảnh thực tế dấu vân tay của từng người có những chi tiết nhỏ, riêng biệt khác nhau, nên phương pháp nhận diện vân tay tự động (AFIS) là để xác minh sự trùng khớp giữa hai dấu vân tay của con người [17].

### 2.4. Sơ đồ khối tổng thể mạch điều khiển

Mạch điều khiển thực hiện các chức năng đóng mở cổng được trình bày bằng sơ đồ khối ở Hình 4, các khối thực hiện chức năng cụ thể sau:

- Khối Arduino Mega 2560, là board mạch điều khiển trung tâm được tác giả lập trình bằng ngôn ngữ C trên phần mềm soạn thảo và biên dịch Arduino IDE. Arduino Mega 2560 là bộ phận trung tâm truyền nhận dữ liệu, đọc tín hiệu từ các ngoại vi, điều khiển mọi

quá trình hoạt động của mạch. Nhận tín hiệu điều khiển từ cảm biến tiệm cận, điều khiển máy tính nhúng Raspberry Pi cho phép camera chụp hình biển số và nhận dữ liệu biển số từ Raspberry Pi, hiển thị dữ liệu lên khối LCD, điều khiển động cơ servo. Ngoài ra Arduino Mega 2560 còn giao tiếp với khối cảm biến vân tay, yêu cầu khối cảm biến lưu, đọc, xóa vân tay và giao tiếp với khối đưa dữ liệu lưu trữ lên Google Drive.



Hình 4. Sơ đồ khối hệ thống mạch thiết kế

- Khối máy tính nhúng Raspberry Pi 5, nhận hình ảnh từ camera, thực hiện chương trình nhận dạng và xử lý ảnh biển số bằng ngôn ngữ Python và gửi dữ liệu về Arduino Mega2560.

- Khối cảm biến vân tay, đọc vân tay khi được bộ điều khiển trung tâm yêu cầu.

- Khối camera, gồm 2 camera đặt ở 2 cổng vào và ra, để chụp hình biển số xe.

- Khối cảm biến tiệm cận, gồm 4 cảm biến khoảng cách đặt ở cổng vào và ra, làm nhiệm vụ xác nhận xe đã đến vị trí để báo cho camera chụp hình; xác nhận xe đã vào hoặc đã ra.

- Khối đưa dữ liệu lên Google drive, là module ESP8266 NodeMCU đã được nạp chương trình điều khiển và kết nối internet qua giao thức wifi.

- Máy tính, điện thoại để truy cập vào google sheet của google drive, quan sát hoặc truy xuất xem lịch sử cổng đóng mở.

- Khối động cơ, gồm 2 động cơ servo đóng mở barie.

- Khối hiển thị, gồm 2 màn hình LCD, màn hình LCD 2004 hiển thị ký tự biển số xe vào ra. Màn hình LCD 1602 hiển thị các chỉ số hoạt động của mạch, như số lượng vân tay được lưu, mã vân tay ID vừa tìm kiếm thành công.

- Khối bàn phím, dùng để thao tác đăng ký lưu vân tay, xóa vân tay, lưu biển số xe và điều khiển đóng mở cổng bằng tay.

### 3. KẾT QUẢ VÀ THẢO LUẬN

#### 3.1. Quy trình nhận diện biển số xe

Dựa trên công nghệ nhận diện vật thể của YOLOv11, nhóm nghiên cứu đề xuất mô hình, bao gồm ba bước chính như sau (Hình 5):



Hình 5. Các bước thực hiện nhận dạng

- Phát hiện vùng chứa biển số: Hệ thống nhận hình ảnh từ video, camera hoặc ảnh chụp biển số. Sau đó, dùng mô hình đã được đào tạo để xác định vị trí vùng có biển số và tách nó ra khỏi ảnh ban đầu.
- Xoay, điều chỉnh biển số: Xác định tọa độ của hai ký tự phía ngoài hàng trên (hoặc hàng dưới), xác định góc nghiêng, xoay biển số sao cho các ký tự vuông góc với mặt đất.
- Nhận dạng ký tự: Dùng mô hình đã đào tạo YOLOv11 để nhận diện từng ký tự.

##### 3.1.1. Bộ dữ liệu (dataset)

Dataset được chia thành hai thư mục chính là images và labels. Thư mục images lưu trữ hình ảnh, thư mục labels chứa nhãn các ảnh tương ứng trong thư mục images. Bên trong hai thư mục trên đều có chứa hai thư mục có tên train và val. Dữ liệu ảnh chứa trong thư mục có kích thước quy định của YOLO là 640x640 pixels.

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả xây dựng hai bộ dataset (Hình 6). Bộ dataset dùng để phát hiện vùng chứa biển số có 8,855 hình ảnh, trong đó tập train chứa 7,050 ảnh và tập val chứa 1805 ảnh. Bộ dataset dùng để nhận diện ký tự gồm 4,025 bức ảnh các ký tự, trong đó tập train chứa 3,210 ảnh và tập val chứa 815 ảnh.

##### 3.1.2. Huấn luyện (đào tạo) mô hình



Hình 6. Hình ảnh đại diện của 02 dataset

Nhóm tác giả chọn phiên bản nhẹ YOLOv11n của YOLOv11 để thực hiện đào tạo lại mô hình với bộ dataset như Hình 6.

Để đạt hiệu suất trong huấn luyện, máy tính cần được trang bị cấu hình lớn, có bộ xử lý hình ảnh mạnh. Do đó, nhóm nghiên cứu đã chọn công cụ trực tuyến

miễn phí Google Colab để huấn luyện, vì công cụ này ứng được yêu cầu của tác giả. Và các tham số huấn luyện được trình bày ở Bảng 3.

Bảng 3. Các tham số huấn luyện quan trọng

Tham số	Giá trị	Tham số	Giá trị
Epochs	100	Batch size	16
Imgsz	640	Learning rate	0.01
Optimizer	SGD	Momentum	0.937

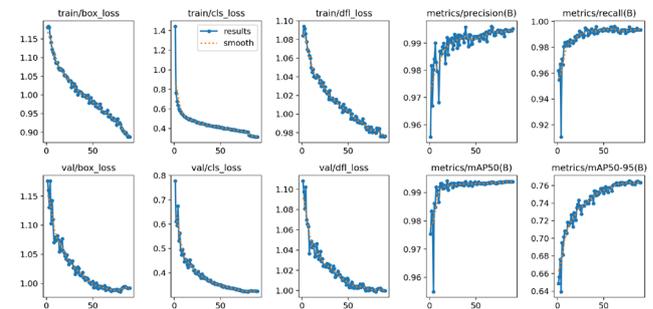
##### 3.1.3. Kết quả đào tạo mô hình

Thực hiện 90 vòng lặp (epochs) đối với dataset phát hiện vùng chứa biển số và 100 vòng lặp đối với dataset nhận dạng ký tự. Kết quả quá trình đào tạo thể hiện ở Bảng 4.

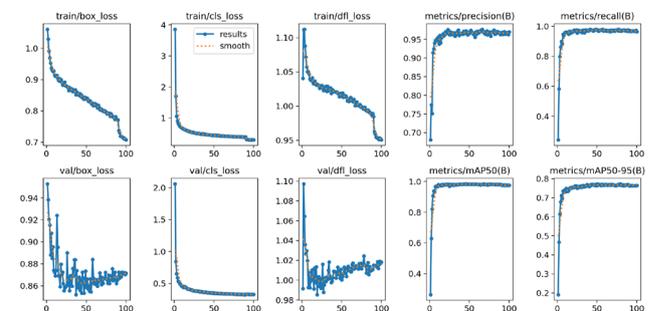
Bảng 4. Các chỉ số đào tạo của 02 dataset

Bộ dataset	Precision	Recall	mAP 50	mAP 50-95
Phát hiện biển số	0.994	0.996	0.994	0.765
Nhận dạng ký tự	0.97	0.972	0.984	0.773

Biểu đồ mô tả hiệu quả huấn luyện Hình 7 và Hình 8 cho thấy ba chỉ số box\_loss, cls\_loss, dfl\_loss giảm thấp nên độ tin cậy của mô hình huấn luyện đạt hiệu quả cao.



Hình 7. Biểu đồ mô tả hiệu suất đào tạo đối với dataset phát hiện biển số



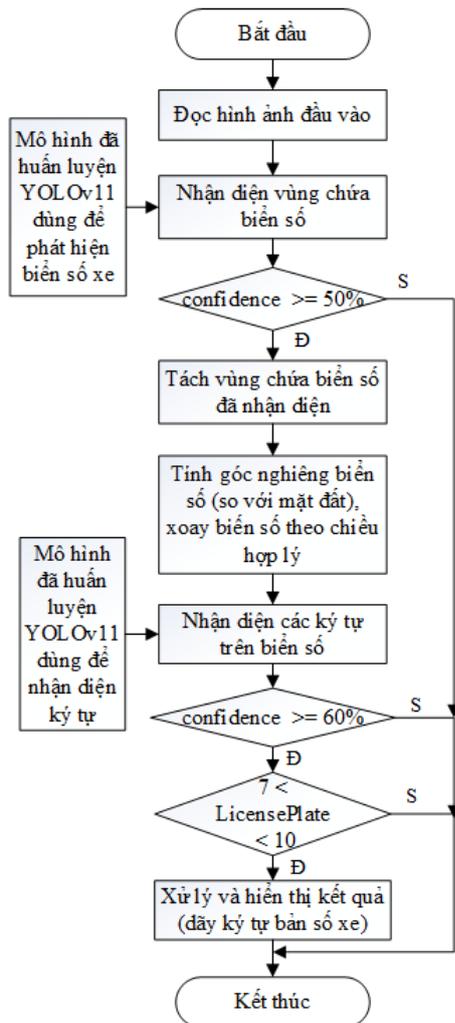
Hình 8. Biểu đồ mô tả hiệu suất đào tạo đối với dataset nhận diện ký tự

##### 3.1.4. Thực nghiệm trên mô hình huấn luyện

###### 3.1.4.1. Sơ đồ giải thuật chương trình

Sơ đồ giải thuật chương trình, được trình bày Hình 9, gồm các bước xử lý sau:

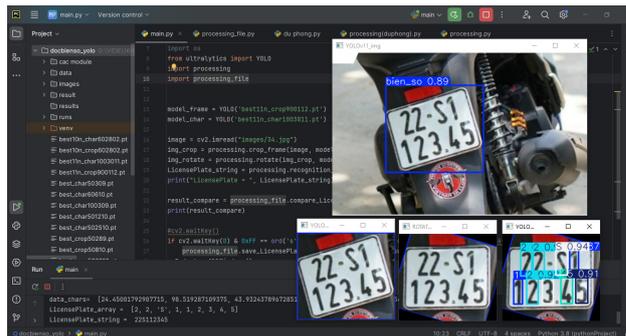
- Đọc ảnh đầu vào từ thư mục chứa dữ liệu hình ảnh hoặc camera.
- Sử dụng mô hình đã huấn luyện, tìm vùng giới hạn có chứa biển số và vẽ các khung hình (bounding boxes) lên ảnh gốc.
- Kiểm tra độ chính xác các vùng chứa biển số vừa phát hiện, nếu lớn hơn 50% thì tiếp tục thực hiện; ngược lại thì kết thúc quy trình.
- Duyệt qua từng vùng chứa biển số đã phát hiện, cắt vùng biển số từ ảnh ban đầu.



Hình 9. Sơ đồ giải thuật chương trình nhận diện

- Xác định góc lệch nghiêng và điều chỉnh.
- Nhận dạng từng ký tự trong biển số bằng cách dùng mô hình YOLOv11 đã huấn luyện.
- Kiểm tra độ chính xác các ký tự vừa nhận dạng, nếu độ chính xác trên 60% thì tiếp tục thực hiện; nếu không thì quy trình dừng lại.
- Kiểm tra số lượng ký tự hợp lệ, nếu tổng số ký tự lớn 7 và nhỏ hơn 10 thì hợp lệ, tiếp tục bước tiếp theo; nếu không thì kết thúc quy trình.
- Ghép nối các ký tự theo thứ tự đúng với biển số thực tế và hiển thị kết quả.

### 3.1.4.2. Kết quả mô hình thực nghiệm



Hình 10. Kết quả mô hình nhận dạng

Trong nghiên cứu này, nhóm tác giả sử dụng ngôn ngữ lập trình Python 3.8 và môi trường phát triển tích hợp Pycharm để thực hiện. Khi cho hình ảnh đầu vào có chứa biển số xe máy, qua các bước thực hiện theo lưu đồ thuật toán, mô hình đã phát hiện và xác định vị trí biển số tương đối chính xác, với độ tin cậy 89%. Góc nghiêng được tính toán là 16.2 độ; chỉnh biển số vuông góc và nhận diện các ký tự với độ chính xác cao, trên 90%, kết quả thể hiện Hình 11.



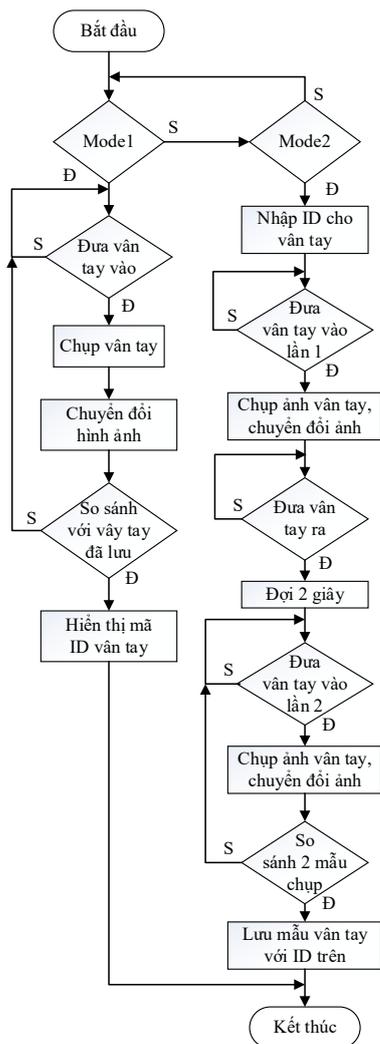
Hình 11. Hình ảnh một số biển số mà mô hình nhận diện ký tự không chính xác

Tuy nhiên, trong một số trường hợp biển số bị mờ nhiều, chụp khoảng cách xa, góc chụp bị nghiêng hoặc bị che lấp, thì mô hình vẫn khoanh vùng được vị trí biển số, nhưng không nhận dạng chính xác ký tự hoặc nhận dạng sai (Hình 11).

### 3.2. Nhận diện vân tay với cảm biến R503

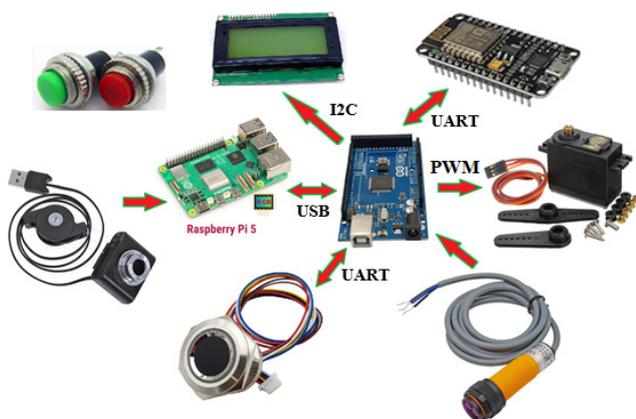
Module cảm biến R503 tích hợp bộ lưu trữ hình ảnh và thuật toán vân tay tiên tiến, nhận dạng vân tay bằng phương pháp điện dung với độ chính xác cao. Tỷ lệ chấp nhận sai (FAR) nhỏ hơn 0.001%, tỉ lệ từ chối sai (FRR) nhỏ hơn 1%. Tốc độ quét rất nhanh, nhỏ hơn 0,2 giây cho một lần quét và quét được cả vân tay khô và ướt [17].

Quy trình xử lý vân tay bao gồm đăng kí và khớp vân tay (Hình 12). Khi đăng kí, người dùng cần quét ngón tay hai lần trên cảm biến. Cảm biến xử lý hình ảnh ngón tay qua 02 lần nhập, tạo mẫu và lưu trữ. Khi khớp, người dùng quét ngón tay trên cảm biến, hệ thống sẽ tạo mẫu của ngón tay vừa quét và so sánh với các mẫu đã lưu trong bộ nhớ. Kết quả cuối cùng hệ thống sẽ trả về kết quả khớp thành công hoặc không thành công [18].



Hình 12. Lưu đồ thuật toán đăng ký và nhận diện vân tay

### 3.3. Kết nối phần cứng



Hình 13. Sơ đồ kết nối các module phần cứng

Phần cứng được sử dụng trong nghiên cứu gồm các module như Hình 13. Module Arduino Mega 2560, máy tính nhúng Raspberry Pi 5 ram 8G, module ESP8266 NodeMCU, cảm biến vân tay R503 19mm, camera USB, màn hình LCD có tích hợp module giao tiếp I2C, cảm biến tiệm cận hồng ngoại E18-D80NK, động cơ RC Servo MG995R và các nút nhấn điều khiển.

### 3.4. Nhận xét và đánh giá kết quả



Hình 14. Mô hình công tự động nhà xe HSSV

Mô hình hoàn chỉnh Hình 14, qua kết quả thử nghiệm mô hình cho thấy khả năng nhận dạng biển số xe và vân tay nhanh chóng và chính xác. Mô hình vận hành theo đúng như ý tưởng ban đầu đã đặt ra. Thuật toán YOLOv11 nhận dạng chính xác với tỉ lệ trên 90% và cảm biến vân tay có tốc độ quét nhanh độ chính xác cao, thời quét nhỏ hơn 0,2 giây.

### 4. KẾT LUẬN

Nhóm tác giả đã nghiên cứu và chế tạo thành công mô hình công tự động nhà xe HSSV, dựa vào thuật toán YOLOv11 và công nghệ nhận dạng vân tay. Dữ liệu đào tạo gồm 8,855 hình ảnh về biển số và 4,025 hình ảnh các ký tự, được đào tạo theo phiên bản nhẹ YOLOv11n, các chỉ số đào tạo đạt khá cao, precision đạt 0.994, recall đạt 0.996, mAP50 đạt 0.994 và mAP50-95 đạt 0.773. Kết quả thử cho thấy mô hình nhận dạng ký tự tương đối chính xác, có thể dự đoán đúng với tỉ lệ trên 90%. Cảm biến vân tay R503, nhận dạng vân tay tương đối nhanh chóng và chính xác.

Tuy vậy, trong những trường hợp đặc biệt như biển số có kích thước quá nhỏ, bị mờ nhiều, hoặc khoảng cách xa, hệ thống vẫn định vị được biển số trong ảnh nhưng nhận dạng ký tự không chính xác hoặc không được. Do đó, hệ thống cần được cải thiện và phát triển thêm như sau:

- Tăng cường tập dữ liệu đào tạo cho các trường hợp ký tự nghiêng, mờ hoặc nhiễu, nhằm nâng cao độ chính xác. Tích hợp thêm các phương pháp xử lý ảnh nâng cao khi nhận dạng.
- Mở rộng áp dụng ở các cơ quan, công ty, xí nghiệp hoặc các khu nhà trọ, nhà ở tập thể.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Nguyễn Thành Lợi và nhóm tác giả (2023), *Đề xuất Mô hình YOLOv5 ứng dụng trong nhận diện biển số xe*, Tạp chí Khoa học Trường Đại học Mở Hà Nội, tập 104, trang 65-77.

- [2]. Shenghu Pan, Jian Liu and Dekun Chen (2022), *Research on License Plate Detection and Recognition System based on YOLOv7 and LPRNet*, Academic Journal of Science and Technology, 4(2), 62-68
- [3]. Trần Thị Hương, Ngô Thị Kiều Hằng (2020), *Kỹ thuật nhận dạng biển số xe và ứng dụng vào bài toán quản lý bãi giữ xe tại Trường Đại học Hà Tĩnh*, Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp, tập 10(3), trang 115-120.
- [4]. Redmon, J., Divvala, S., Girshick, R., & Farhadi, A. (2016), *You Only Look Once: Unified, RealTime Object Detection*, 2016 IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR), 779-788.
- [5]. Ming-An Chung, Yu-Jou Lin, Chia-Wei (2024), *YOLO-SLD: An Attention Mechanism- Improved YOLO for License Plate Detection*, IEEE Access, 12, 89035-89045.
- [6]. Yongjie Zou, Yongjun Zhang, Junyan, Xiaoxu Jiang, Tengjie Huang, Haisheng Fan, Zhongwei Cui (2020), *A Robust License Plate Recognition Model Based on Bi-LSTM*, IEEE Access, 8, 211630-211641.
- [7]. Đặng Thị Dung và nhóm tác giả (2024), *Nghiên cứu các phiên bản YOLOv8 và YOLO-NAS trong phát hiện biển số xe*, Tạp chí Khoa học và Công nghệ Đại học Thái Nguyên, tập 229(7), trang 156-167.
- [8]. Hengliang Shi, Dongnan Zhao (2023), *License Plate Recognition System Based on Improved YOLOv5 and GRU*, IEEE Access, 11, 10429-10439.
- [9]. Mejdil Safran, Abdulmalik Alajmi, Sultan Alfarhood (2024), *Efficient Multistage License Plate Detection and Recognition Using YOLOv8 and CNN for Smart Parking Systems*, Journal of Sensors, 2024, 4917097.
- [10]. Cilpa Chinnappan, Dr. R.Porkodi (2021), *Fingerprint Recognition Technology Using Deep Learning: A Review*, International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT), 9(1), 4647-4663.
- [11]. Nguyễn Thái Cường và nhóm tác giả (2024), *Nghiên cứu và ứng dụng thuật toán YOLOV7 để phân loại cà chua*, Tạp chí Khoa học Tài nguyên và Môi trường, tập 50, trang 102-112.
- [12]. Trương Quốc Bảo và nhóm tác giả (2022), *Nghiên cứu thuật toán thị giác máy tính để theo dõi việc thực hiện các quy định về phòng ngừa Covid19 sử dụng kỹ thuật học sâu*, Tạp chí Khoa học trường Đại học Cần Thơ, tập 58(5), trang 1-13.
- [13]. <https://docs.ultralytics.com>, ngày cập nhật 02/4/2025.
- [14]. Rahima Khanam, Muhammad Hussain (2024), *An Overview of the Key Architectural Enhancements*, Department of Computer Science, Huddersfield University, Queensgate, Huddersfield HD1 3DH, UK, 2410.17725.
- [15]. Neeta Murmu And Abha Otti, *Fingerprint Recognition (2009), In partial fulfillment of the requirements for the degree of Bachelor of Technology In Electrical Engineering*, Dept. of Electrical Engineering, National Institute of Technology Rourkela - 769008, Orissa.
- [16]. L Karthik Narayan, Sonu. G, Soukhya S. M (2020), *Fingerprint Recognition and its Advanced Features*, IJERTV9IS040393, 9(4), 424-428.
- [17]. [http://en.hzgrow.comproduct\\_detail8.html](http://en.hzgrow.comproduct_detail8.html), ngày cập nhật 05/4/2025.
- [18]. Hangzhou Grow Technology Co., Ltd (2019), *R503 Fingerprint Module User Manual*, 2019.6, Ver 1.1.

---

## AUTHORS INFORMATION

**Ly Quang Minh, Pham Nhu Pham\*, Ho Thi Dung**

\*Corresponding author: [phamnhupham@gmail.com](mailto:phamnhupham@gmail.com)

Gia Lai College.

# THẺ LỆ GỬI BÀI

## TẠP CHÍ NGHIÊN CỨU KHOA HỌC, TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ

Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ (P. ISSN 1859-4190, E. ISSN 2815-553X), thường xuyên công bố kết quả, công trình nghiên cứu khoa học và công nghệ của các nhà khoa học, cán bộ, giảng viên, nghiên cứu sinh, học viên cao học, sinh viên ở trong và ngoài nước.

1. Tạp chí xuất bản 01 số/quý bằng hai ngôn ngữ tiếng Việt và tiếng Anh. Tạp chí nhận đăng các bài báo khoa học thuộc các lĩnh vực: Điện - Điện tử - Tự động hóa; Cơ khí - Động lực; Kinh tế; Triết học - Xã hội học - Chính trị học; Các lĩnh vực khác gồm: Công nghệ thông tin; Hóa học - Công nghệ thực phẩm; Ngôn ngữ học; Toán học; Vật lý; Văn hóa - Nghệ thuật - Thể dục thể thao...
2. Bài nhận đăng là những công trình nghiên cứu khoa học chưa công bố trong bất kỳ ấn phẩm khoa học nào.
3. Tòa soạn chỉ nhận bài báo gửi online trên website <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>. Bài báo gửi về tòa soạn dưới dạng file điện tử (\*.doc \*.docx và \*.pdf); cuối bài báo, tác giả ghi rõ thông tin địa chỉ liên hệ, số điện thoại, email và cập nhật thông tin trên website. Bài báo phải được trình bày đúng định dạng, rõ ràng; Trường hợp bài báo phải chỉnh sửa theo thể lệ hoặc theo yêu cầu của Phản biện thì tác giả sẽ cập nhật trên website. Người phản biện sẽ do tòa soạn mời. Tòa soạn không gửi lại bài nếu không được đăng.
4. Các công trình thuộc đề tài nghiên cứu có Cơ quan quản lý cần kèm theo giấy phép cho công bố của cơ quan (Tên đề tài, mã số, tên chủ nhiệm đề tài, cấp quản lý,...).
5. Tên bài báo trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 14, in đậm, căn giữa.
6. Tên tác giả (không ghi học hàm, học vị), font Arial, cỡ chữ 10, in đậm, căn lề phải; cơ quan công tác của các tác giả, font Arial, cỡ chữ 9, in nghiêng, căn lề phải.
7. Chữ "Tóm tắt" in đậm, font Arial, cỡ chữ 10; Nội dung tóm tắt của bài báo không quá 10 dòng, trình bày bằng hai ngôn ngữ (tiếng Việt và tiếng Anh), font Arial, cỡ chữ 10, in thường.
8. Chữ "Từ khóa" in đậm, nghiêng, font Arial, cỡ chữ 10; Có từ 03÷05 từ khóa, font Arial, cỡ chữ 10, in nghiêng, ngăn cách nhau bởi dấu chấm phẩy, cuối cùng là dấu chấm.
9. Nội dung bài báo viết bằng tiếng Việt hoặc tiếng Anh; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Việt: Tiêu đề tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Tóm tắt tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Từ khóa tiếng Việt trước, tiếng Anh sau; Nếu là bài báo viết bằng tiếng Anh: Tiêu đề tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Tóm tắt tiếng Anh trước, tiếng Việt sau; Từ khóa tiếng Anh trước, tiếng Việt sau.
10. Bài báo được đánh máy trên khổ giấy A4 (21 × 29,7cm) có độ dài không quá 8 trang, font Arial, cỡ chữ 10, giãn dòng At least 12pt, Before 3pt, After 3pt; căn lề trên 2.5cm, dưới 2.5cm, trái 3cm, phải 2cm; hình vẽ phải rõ ràng, đủ nét và được định dạng dưới dạng file ảnh (\*.jpg); Phương trình, công thức phải soạn thảo bằng Mathtype hoặc Equation; Phần nội dung bài báo được chia thành 02 cột, khoảng cách cột là 1cm; Trong trường hợp hình vẽ, hình ảnh có kích thước lớn, bảng biểu có độ rộng lớn hoặc công thức, phương trình dài thì cho phép trình bày dưới dạng 01 cột.
11. Tài liệu tham khảo được sắp xếp theo thứ tự tài liệu được trích dẫn trong bài báo.
  - Nếu là sách/luận án: Tên tác giả (năm), Tên sách/luận án/luận văn, Nhà xuất bản/Trường/Viện, lần xuất bản/tái bản.
  - Nếu là bài báo/báo cáo khoa học: Tên tác giả (năm), Tên bài báo/báo cáo, Tạp chí/Hội nghị/Hội thảo, Tập/Kỷ yếu, số, trang.
  - Nếu là trang web: Phải trích dẫn đầy đủ tên website và đường link, ngày cập nhật.
12. Định dạng mẫu bài báo tham khảo tại địa chỉ [http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format\\_paper](http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/news/detail/198/format_paper)  
Bài báo sau khi xuất bản sẽ được công bố trên <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>.

### THÔNG TIN LIÊN HỆ:

**Ban Biên tập Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ**

Phòng 203, Tầng 2, Nhà B1, Trường Đại học Sao Đỏ.

Địa chỉ: Số 76, Nguyễn Thị Duệ, KDC Thái Học 2, P. Chu Văn An, TP. Hải Phòng.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn>

Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn)

**Tạp chí Nghiên cứu khoa học, Trường Đại học Sao Đỏ, Số 3 (91) 2025**



**BỘ CÔNG THƯƠNG**

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC SAO ĐỎ**

**Địa chỉ:**

- **Số 1:** Số 76, đường Nguyễn Thị Duệ, KDC Thái Học 2, phường Chu Văn An, thành phố Hải Phòng.
- **Số 2:** Số 72, đường Nguyễn Thái Học, quốc lộ 37, phường Chu Văn An, thành phố Hải Phòng.
- **Điện thoại:** (0220) 3882 269 **Fax:** (0220) 3882 921 **Website:** <http://saodo.edu.vn> **Email:** [info@saodo.edu.vn](mailto:info@saodo.edu.vn)

**P. ISSN 1859-4190**  
**E. ISSN 2815-553X**

**Số 3 (91)**

**2025**

**Địa chỉ Tòa soạn:**

Trường Đại học Sao Đỏ

Số 76, đường Nguyễn Thị Duệ, KDC Thái Học 2, phường Chu Văn An, thành phố Hải Phòng.

Điện thoại: (0220) 3587213, Fax: (0220) 3882 921, Hotline: 0912 107858/0936 847980.

Website: <http://tapchikhcn.saodo.edu.vn/>Email: [tapchikhcn@saodo.edu.vn](mailto:tapchikhcn@saodo.edu.vn).

Giấy phép xuất bản số: 620/GP-BTTTT ngày 17/9/2021 của Bộ Thông tin và Truyền thông.  
In 2.000 bản, khổ 21 × 29,7cm, tại Công ty TNHH in Tre Xanh, cấp ngày 17/02/2011.