

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH**  
**TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**  
**KHOA KHOA HỌC MÁY TÍNH**

□□□□&□□□□

**BÁO CÁO ĐỒ ÁN MÔN HỌC**



**MÁY HỌC**  
**ĐỀ TÀI: NHẬN DIỆN THƯƠNG HIỆU XE DỰA TRÊN**  
**LOGO**

**Giảng viên hướng dẫn:**

ThS. Phạm Nguyễn Trường An

**Sinh viên thực hiện:**

Nguyễn Huỳnh Bảo Quốc      20520292

Đinh Vũ Minh Nhật      21522414

Đào Nam Thuận      21522649

**TP. HỒ CHÍ MINH, THÁNG 07 NĂM 2023**

# I. TÓM TẮT ĐỒ ÁN

## Vấn đề nghiên cứu

Trong lĩnh vực giao thông và an ninh, việc nhận diện xe thông qua hình ảnh logo đóng vai trò quan trọng để đảm bảo an toàn giao thông, kiểm soát xe cộ ý vi phạm, và nâng cao hiệu suất quản lý đô thị. Tuy nhiên, việc nhận diện logo trên xe gặp phải nhiều thách thức do sự biến đổi về kích thước, góc nhìn, ánh sáng và môi trường xung quanh. Vì vậy, vấn đề cần được nghiên cứu là ứng dụng Machine Learning và Deep Learning để nhận diện xe thông qua hình ảnh logo một cách chính xác và hiệu quả.

## Hướng tiếp cận

Để giải quyết vấn đề nghiên cứu, chúng ta có thể sử dụng các phương pháp và kỹ thuật của Máy học và Học sâu. Đầu tiên, có thể xây dựng một mô hình học máy cơ bản sử dụng các thuật toán phân loại như Support Vector Machines (SVM) hoặc Random Forest để nhận diện logo trên xe. Tiếp theo, ta có thể áp dụng các mạng neural sâu như Convolutional Neural Networks (CNN) để xây dựng mô hình học sâu cho việc nhận diện xe thông qua hình ảnh logo. Qua việc huấn luyện mô hình trên tập dữ liệu lớn, mô hình sẽ tự động học và trích xuất các đặc trưng quan trọng từ hình ảnh logo để nhận diện xe một cách chính xác.

## Đối tượng sử dụng

- Các cơ quan chức năng và lực lượng quản lý giao thông.
- Các tổ chức an ninh và an toàn.
- Công ty quản lý bãi đậu xe.
- Các nhà sản xuất và nhà cung cấp hệ thống giao thông thông minh.

## Kết quả đạt được

Kết quả của nghiên cứu này là một mô hình nhận diện xe thông qua hình ảnh logo đạt được độ chính xác và độ hiệu quả cao. Mô hình này có thể được triển khai trong các ứng dụng thực tế như hệ thống giám sát giao thông, kiểm soát xe cộ ý vi phạm, hoặc xây dựng cơ sở dữ liệu liên quan đến xe và logo. Kết quả đạt được có thể cung cấp giá trị quan trọng cho các tổ chức giao thông và an ninh, giúp cải thiện an toàn giao thông và quản lý đô thị một cách thông minh và hiệu quả hơn.

## II. NỘI DUNG ĐỒ ÁN

### 2.1 Mô tả bài toán

Bài toán cần giải quyết ở đề tài lần này là vận dụng Machine learning, Deep learning để nhận diện thương hiệu oto dựa trên ảnh chụp logo của xe đó.

**Input:** Ảnh chụp logo của hãng xe oto.

**Output:** Tên hãng xe đó

### 2.2 Mô tả dữ liệu

STT	Thuộc tính	Kiểu dữ liệu	Diễn giải
1	Car_logo	Image	Hình ảnh logo của các hãng xe oto
2	Car_name	String	Tên hãng xe

Bộ dữ liệu được thu thập bằng thuật toán của các thư viện hỗ trợ bao gồm BeautifulSoup, Selenium và request. Trong đó BeautifulSoup hỗ trợ phân tích cú pháp HTML, Selenium hỗ trợ các tác vụ tương tác với trang web (đọc HTML, cuộn chuột,...), requests giúp get URL của source image.

Dữ liệu khi crawl bao gồm tất cả các hình ảnh có logo của hãng xe bao gồm ảnh chụp xe, ảnh chụp logo xe, ảnh chụp áo của hãng xe,....

Dữ liệu khi thu thập được sẽ bị nhiễu vì bao gồm logo của các trang web chứa hình ảnh đó.

Sử dụng 2 thư viện cv2 và shutil để lọc ảnh nhiễu

### 2.3 Quy trình xử lý dữ liệu

- Import các thư viện và module cần thiết như os, numpy, tensorflow, keras, cv2, pandas, sklearn.
- Khai báo danh sách các lớp (classes) từ thư mục data\_path.
- Khởi tạo một danh sách rỗng data\_frames để lưu trữ dữ liệu.
- Xây dựng đường dẫn tới thư mục hình ảnh của lớp hiện tại.
- Đọc hình ảnh bằng OpenCV và gán cho biến img.
- Áp dụng hàm detect\_logo để phát hiện logo trong hình ảnh.
- Thay đổi kích thước hình ảnh thành (224, 224).
- Gán nhãn của hình ảnh cho biến label.
- Thêm dữ liệu vào danh sách data\_frames.
- Tạo DataFrame từ danh sách data\_frames và gán cho biến data.
- Gán dữ liệu hình ảnh vào biến X.
- Chuyển đổi nhãn về dạng số bằng LabelEncoder và one-hot encode bằng to\_categorical cho biến y.

### 2.4 Huấn luyện mô hình

- Tạo một chuỗi xử lý dữ liệu bao gồm rescaling và các phép biến đổi ngẫu nhiên.
- Lấy danh sách các layer từ mô hình VGG và gán cho biến vgg\_layer\_list.
- Khởi tạo mô hình tuần tự model và thêm chuỗi xử lý dữ liệu vào đầu mô hình.
- Thêm các layer từ VGG vào mô hình.
- Đặt các layer của mô hình không được huấn luyện (layer.trainable = False).
- Thêm các layer Dense, Activation và Dropout vào mô hình.

- Compile mô hình với optimizer là 'Adam', loss function là 'categorical\_crossentropy' và metrics là 'accuracy'.
- Đặt đường dẫn cho lưu trữ checkpoint.
- Tạo một callback ModelCheckpoint để lưu trọng số của mô hình tốt nhất dựa trên độ chính xác trên tập huấn luyện.
- Huấn luyện mô hình trên tập huấn luyện (X\_train, y\_train) với các tham số như batch\_size, số epoch và callback được truyền vào.

## **2.5 Kết quả huấn luyện**

- Total params: 46,276,230
- Trainable params: 26,251,846
- Non-trainable params: 20,024,384
- Loss: 1.0353
- Accuracy: 0.6424

# III. SO SÁNH VỚI CÁC DỰ ÁN TƯƠNG TỰ

## 3.1 Đã hoàn thành

- Thu thập dữ liệu của 70 hãng xe hơi phổ biến trên thế giới (11027 ảnh)
- Tiền xử lý dữ lý dữ liệu với các thao tác: Flip(lật hình), Rotate(xoay hình), Resize.

## 3.2 Chưa hoàn thành

- Thu thập dữ liệu chưa đủ nhiều cho từng nhãn, các hãng xe không phổ biến chỉ thu thập được khoảng 100 điểm dữ liệu cho mỗi nhãn.
- Chưa hiệu quả với những ảnh chứa logo trên xe ở khoảng cách xa và góc ảnh bị nghiêng do chưa trích xuất tốt khu vực chứa logo.
- Dự đoán sai nhiều trên những dữ liệu có logo ở trên xe với khoảng cách xa.

## 3.3 Phát triển thêm

- Phát triển thêm bộ dữ liệu đa dạng với ảnh từ nhiều góc độ khác nhau, nhiều khoảng cách khác nhau.
- Phát triển thêm bước tiền xử lý trích xuất khu vực chứa logo chính xác hơn bằng việc sử dụng mạng neural để đề xuất khu vực chứa logo.
- Phát triển để mô hình có thể dự đoán trong thời gian thực, từ các xe trong input là video,...

## IV.KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN

### Ưu điểm

- Xử lý dữ liệu phức tạp: machine learning và deep learning có khả năng xử lý các dữ liệu ảnh phức tạp, bao gồm các biến thể của logo như kích thước, góc nhìn, màu sắc và độ sáng khác nhau. Điều này giúp hệ thống có khả năng nhận diện logo xe dù trong điều kiện ánh sáng thay đổi hay góc nhìn khác nhau.
- Mở rộng được cho các thương hiệu mới: hệ thống nhận diện dựa trên machine learning và deep learning có khả năng nhận diện thương hiệu xe dựa trên logo, điều này có ích khi có thêm các thương hiệu mới trên thị trường. không cần chỉnh sửa mã nguồn hoặc cấu trúc hệ thống, chỉ cần cung cấp dữ liệu mới và huấn luyện lại.

### Nhược điểm:

- Độ chính xác thấp: machine learning và deep learning có khả năng học từ dữ liệu lớn và phân loại chính xác các hình ảnh logo của các thương hiệu xe. Tuy nhiên việc xử lý dữ liệu hình ảnh tương đối phức tạp và đòi hỏi nhiều kỹ thuật khác nhau.
- Dữ liệu huấn luyện hạn chế: Để huấn luyện một hệ thống nhận diện logo xe đáng tin cậy, cần có một tập dữ liệu lớn, đa dạng và đại diện cho các thương hiệu xe khác nhau. Tuy nhiên, việc thu thập và gán nhãn dữ liệu có thể là một công việc tốn kém và tốn thời gian.
- Khả năng nhận diện bị hạn chế: Đôi khi các logo xe có các biến thể hoặc biểu đồ phức tạp, khiến cho việc nhận diện trở nên khó khăn. Điều này có thể gây ra nhầm lẫn hoặc sai sót trong quá trình nhận diện logo.

### Hướng phát triển:

- Kết hợp các phương pháp học sâu: Sử dụng các mô hình deep learning tiên tiến như Convolutional Neural Networks (CNN) hoặc Recurrent Neural Networks (RNN) để cải thiện độ chính xác và hiệu suất của hệ thống nhận diện logo xe.
- Xử lý real-time: Phát triển hệ thống có khả năng nhận diện logo xe trực tiếp từ video hoặc dữ liệu thời gian thực, điều này hữu ích trong các ứng dụng yêu cầu độ trễ thấp và tương tác nhanh.
- Mở rộng ứng dụng: Sử dụng hệ thống nhận diện logo xe để phân tích dữ liệu thương hiệu, tìm hiểu thói quen người dùng và phản hồi thị trường, hoặc áp dụng trong lĩnh vực marketing và quảng cáo.
- Tăng cường dữ liệu: Gom dữ liệu từ nhiều nguồn khác nhau và xử lý nhiễu để cải thiện khả năng nhận diện logo xe trong các điều kiện khác nhau.
- Đánh giá độ tin cậy: Phát triển các phương pháp để đánh giá độ tin cậy của hệ thống nhận diện logo xe, như đo lường độ chính xác, độ nhạy.

# TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Car Logos Detection Computer Vision Project.

Link: <https://universe.roboflow.com/new-whnec/car-logos-detection>

[2] Unique Andys.Vehicle Logos Recognition.

Link: <https://github.com/UniqueAndys/vehicle-logo-recognition>