

# THÔNG TIN CHUNG

## Thông tin sinh viên:



- **Họ và tên:** Trần Ngọc Thái.
- **Mã số học viên:** 250101061.
- **Lớp:** CS2205.CH201.
- **Chuyên ngành:** Khoa học máy tính.
- **Tự đánh giá (điểm tổng kết môn):** 9/10
- **Số buổi vắng:** 0

- **Github:** [Link Github.](#)
- **Youtube:** [Link Youtube.](#)

# ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

XÂY DỰNG TRỌNG LÝ ẢO AI CHO TRẠM RỬA XE TỰ PHỤC VỤ

TỰ ĐỘNG ĐÁNH GIÁ VẾT BẦN VÀ TỐI ƯU HÓA QUY TRÌNH RỬA XE Ô TÔ.

## 1. Giới thiệu (Introduction)

### 1.1. Bối cảnh

Hiện nay, mô hình rửa xe tự phục vụ (Self-service car wash) đang có sự phát triển mạnh mẽ tại thị trường Việt Nam. Trong mô hình này, khách hàng đóng vai trò chủ động hoàn toàn trong việc vệ sinh phương tiện của mình.

### 1.2. Vấn đề thực tế (Pain Points)

Tuy nhiên, mô hình này đang gặp phải một số vấn đề tồn tại:

- Lãng phí tài nguyên:** Khách hàng không có kinh nghiệm thường sử dụng quá nhiều nước hoặc xà phòng không cần thiết.
- Quy trình sai lệch:** Việc rửa không đúng cách dẫn đến xe không sạch hoặc gây hoang mang cho người mới tiếp cận dịch vụ.
- Khó ước lượng:** Khách hàng gặp khó khăn trong việc biết trước chi phí và thời gian cần thiết cho một lần rửa.

### 1.3. Giải pháp đề xuất

Nghiên cứu đề xuất ứng dụng Trí tuệ nhân tạo (AI) để đóng vai trò như một "Huấn luyện viên ảo". Hệ thống sẽ phân tích hiện trạng xe và đưa ra lộ trình rửa tối ưu nhất cho người dùng.

## 2. Mục tiêu đề tài (Objectives)

### 2.1. Mục tiêu tổng quát

Xây dựng hệ thống phần mềm hỗ trợ tự động hóa quy trình đánh giá và tư vấn dịch vụ rửa xe.

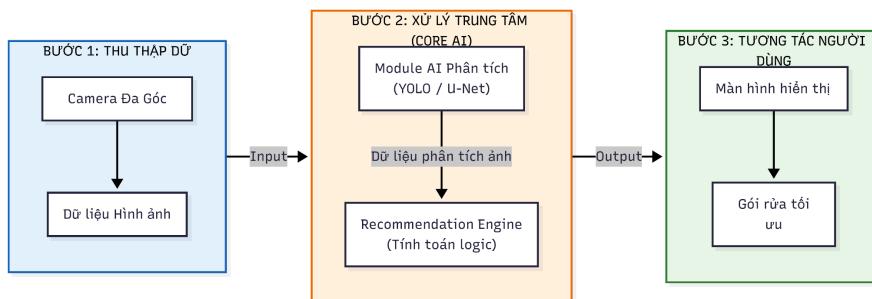
### 2.2. Mục tiêu cụ thể

- Nhận diện tự động:** Phát hiện và phân loại các loại vết bẩn trên thân xe (như bụi, bùn đất, dầu mỡ) thông qua hình ảnh từ camera.
- Tối ưu hóa quy trình:** Xây dựng thuật toán để tính toán thời gian rửa, lượng dung dịch cần thiết và chi phí dựa trên mức độ bẩn thực tế.
- Cá nhân hóa trải nghiệm:** Hướng dẫn người dùng thực hiện từng bước rửa xe theo chuẩn chuyên gia thông qua giao diện trực quan.

## 3. Kiến trúc hệ thống và Công nghệ (System Architecture)

### 3.1. Quy trình xử lý

Hệ thống hoạt động theo quy trình 3 bước khép kín:



- Thu thập dữ liệu (Input):** Sử dụng hệ thống camera tại trạm để chụp ảnh đa góc độ của xe ngay khi xe vào vị trí.
- Xử lý trung tâm (Core AI):**

- Module AI thực hiện phân tích hình ảnh.
- Module tính toán logic (Recommendation Engine) đưa ra gói rửa phù hợp.

3. **Tương tác người dùng (Output):** Màn hình hiển thị các gợi ý, đồng hồ đếm ngược thời gian và hướng dẫn thao tác chi tiết.

### 3.2. Công nghệ sử dụng

- **Ngôn ngữ lập trình:** Python (cho Backend/AI), JavaScript/Flutter (cho Frontend App).
- **Thư viện:** OpenCV, PyTorch hoặc TensorFlow.

## 4. Thuật toán cốt lõi (Core Algorithms)

### 4.1. Bài toán Thị giác máy tính (Computer Vision)

- **Nhiệm vụ:** Phát hiện vùng bẩn (Dirt Detection) và phân loại mật độ bẩn.
- **Phương pháp:** Sử dụng các mô hình Deep Learning tiên tiến như YOLOv8 hoặc U-Net.
- **Đầu vào:** Ảnh chụp xe từ camera.
- **Đầu ra:** Các hộp bao (Bounding Box) hoặc mặt nạ (Mask) vùng bẩn kèm nhãn phân loại (Bụi nhẹ/Bùn dày).

### 4.2. Bài toán Tối ưu hóa (Optimization Algorithm)

- **Nhiệm vụ:** Chuyển đổi dữ liệu vết bẩn thành các thông số kỹ thuật cụ thể (Thời gian, Tiền).
- **Phương pháp:** Sử dụng Hệ luật (Rule-based System) kết hợp với Hồi quy tuyến tính.
- **Ví dụ công thức:**

- Tổng thời gian = T xịt nước lạnh + T bọt tuyết + T xịt nước lạnh + T xịt bóng + T xịt nước lạnh.
- Tổng tiền = T xịt nước lạnh \* K1 + T bọt tuyết \* K2 + T xịt nước lạnh \* K1 + T xịt bóng \* K3 + T xịt nước lạnh \* K1.

## 5. Kết quả dự kiến (Expected Results)

### 5.1. Về mặt sản phẩm

- Mô hình AI có khả năng nhận diện vết bẩn với độ chính xác trên 80% trong điều kiện ánh sáng tiêu chuẩn.
- Hoàn thiện ứng dụng (Web/App) với luồng chức năng: Chụp ảnh -> Phân tích -> Hiển thị hóa đơn dự kiến & Hướng dẫn quy trình.

### 5.2. Về mặt hiệu quả

- Giúp khách hàng tiết kiệm chi phí bằng cách tránh sử dụng thừa hóa chất.
- Đưa ra quy trình rửa chuẩn (Standard Operating Procedure - SOP) phù hợp cho từng loại tình trạng xe.

## 6. Khả năng mở rộng (Scalability)

### 6.1. Tích hợp định danh thông minh

- Sử dụng Module ALPR để tự động nhận diện biển số xe ngay khi vào khu vực rửa.
- Tự động xác định kích thước xe (Sedan/SUV/Hatchback) để tinh chỉnh công thức rửa mà không cần chọn thủ công.
- Gợi ý dịch vụ dựa trên lịch sử (ví dụ: gợi ý lặp lại gói rửa cao cấp lần trước).

### 6.2. Tự động hóa thanh toán

- Kết nối API với các cổng thanh toán như Momo, QR Banking, Visa.
- Hệ thống tự động chốt khối lượng nước/hóa chất thực tế và trừ tiền trong ví hoặc in QR code động sau khi khách xác nhận hoàn thành.

### **6.3. Hệ sinh thái dữ liệu khách hàng**

- Lưu trữ dữ liệu thói quen rửa xe để xây dựng các chương trình khuyến mãi cá nhân hóa (CRM & Big Data).

## **7. Tài liệu tham khảo**

1. Redmon, J., et al. (2016). "You Only Look Once: Unified, Real-Time Object Detection".
2. Ronneberger, O., et al. (2015). "U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation".
3. Laroca, R., et al. (2018). "A Robust Real-Time Automatic License Plate Recognition Based on the YOLO Detector".
4. Tài liệu kỹ thuật thư viện Tesseract OCR và EasyOCR.
5. Jannach, D., et al. "Recommender Systems: An Introduction".
6. Standard Operating Procedures (SOP) for Car Detailing (3M, Sonax).