

TÍCH HỢP KỸ THUẬT PHÂN ĐOẠN TRÊN THIẾT BỊ BIÊN ĐỂ NHẬN DẠNG BIỂN SỐ XE

TRẦN TRUNG THU

Trường Đại học Công nghệ thông tin

What ?

Trình bày mô hình ALPR tối ưu cho thiết bị nhúng sử dụng YOLOv8 huấn luyện và thử nghiệm trên dữ liệu biển số xe, nhằm:

- Giảm tải cho hệ thống trung tâm bằng cách triển khai thuật toán nhận dạng trên thiết bị điện toán biên;
- Đạt được hiệu quả cao, chi phí tính toán thấp và tính thực tiễn cao; cho phép vận hành trơn tru trên các thiết bị nhúng với chi phí tính toán thấp và độ chính xác không thua kém các hệ thống thương mại.

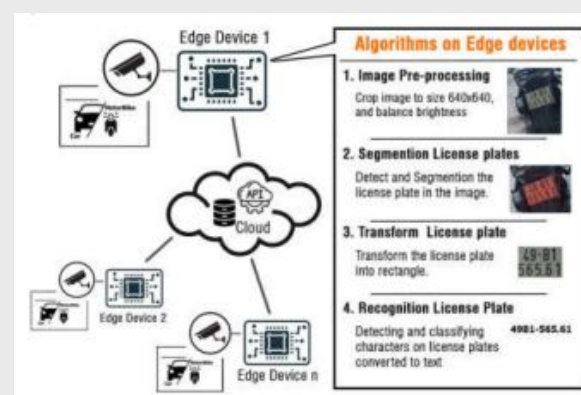
Why ?

Trên thực tế, chủ đề này gặp rất nhiều thách thức về

- Hình ảnh biển số bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường như bụi bẩn, biến dạng, ánh sáng... ảnh hưởng đến chất lượng;
- Hệ thống nhận dạng biển số tự động cần khả năng xử lý thời gian thực, đòi hỏi năng lực xử lý lớn, băng thông mạng cao, chi phí bảo trì và phát triển cao;
- Xử lý tại thiết bị tăng khả năng thời gian thực, giảm lỗi, hạn chế trao đổi data với trung tâm (chỉ dữ liệu đã xử lý), tiết kiệm băng thông, bảo mật cao hơn.

Overview

Nhận dạng biển số xe thông qua hình ảnh là một đề tài đã được khai thác ở nhiều khía cạnh khác nhau. Việc nhận diện đã được áp dụng trong thực tế như bãi đậu xe thông minh, hệ thống thu phí tự động trên đường cao tốc và thậm chí cả pháp y kỹ thuật số trong thực thi pháp luật. Thông thường, các hệ thống này sẽ được triển khai với hệ thống máy mạnh và đắt tiền, khiến việc triển khai rộng rãi trở nên khó khăn. Để khắc phục nhược điểm trên, một giải pháp được đề xuất dựa trên nhận dạng biển số xe trên thiết bị nhúng, giúp giảm tải cho hệ thống trung tâm bằng cách triển khai thuật toán nhận dạng trên thiết bị điện toán biên. Trong đó, thuật toán YOLOv8 được sử dụng để phân đoạn biển số xe và nhận dạng các ký tự trên biển số xe. Phương pháp này kỳ vọng mang lại hiệu quả cao, chi phí tính toán thấp và tính thực tiễn cao, cho phép vận hành trơn tru trên các thiết bị nhúng với chi phí tính toán thấp và độ chính xác không thua kém các hệ thống thương mại.



Hình: Một giải pháp của License Plate Recognition dựa trên Edge Device.

Description

1. Nội dung

- Nghiên cứu mô hình ALPR tối ưu cho thiết bị nhúng sử dụng YOLOv8 huấn luyện và thử nghiệm trên dữ liệu biển số xe;
- Tự xây dựng Bộ dữ liệu bao gồm khoảng 5.000 hình ảnh và trích xuất hơn 3.500 mẫu biển số xe 1 dòng và 1.625 mẫu biển số xe 2line;
- Huấn luyện để kỳ vọng các thông số thu được trong quá trình thử nghiệm đạt giá trị trung bình cho mô hình phát hiện và phân đoạn biển số xe là 99% đối với hai loại Biển số xe được dán nhãn là Biển số xe vuông (LpV) và Biển số xe dài (LpD).
- Xây dựng chương trình ứng dụng trên nền web.

3. Kết quả mong đợi

Với bộ dữ liệu thu thập, các thông số thu được trong quá trình thử nghiệm kỳ vọng đạt giá trị trung bình cho mô hình phát hiện và phân đoạn biển số xe là 99% đối với hai loại Biển số xe được dán nhãn là Biển số xe vuông (LpV) và Biển số xe dài (LpD).

2. Phương pháp

- Nghiên cứu phương pháp phát hiện biển số xe (Phương pháp học máy truyền thống và Phương pháp tiếp cận dựa trên mạng nơ-ron (CNN, RNN, BLSTM));
- Nghiên cứu Kỹ thuật phân đoạn biển số xe (Phương pháp xử lý ảnh truyền thống và Phương pháp tiếp cận dựa trên Deep Learning (CNN, modified U-Net));
- Nghiên cứu Kỹ thuật nhận dạng biển số xe (Phương pháp học máy truyền thống (SVMs) và Phương pháp tiếp cận dựa trên Deep Learning (Vehicle Zone Detection Based Approach));
- Nghiên cứu một số loại thiết bị được nhúng trong phân đoạn và nhận dạng biển số xe (NVIDIA Jetson family of devices, Raspberry Pi family of devices);
- Tạo Bộ dữ liệu bao gồm khoảng 5.000 hình ảnh và trích xuất hơn 3.500 mẫu biển số xe 1 dòng và 1.625 mẫu biển số xe 2line. Để đảm bảo đa dạng dữ liệu, bộ dữ liệu được chia thành 70% để đào tạo, 25% để đánh giá và 5% để thử nghiệm.