


THÔNG TIN CHUNG CỦA BÁO CÁO

- Link YouTube video của báo cáo (tối đa 5 phút):
https://youtu.be/gv7XDoUo_xo
- Link slides (dạng .pdf đặt trên Github):
[trungthu090/CS2205.MAR2024.PPCNKH \(github.com\)](https://github.com/trungthu090/CS2205.MAR2024.PPCNKH)

<ul style="list-style-type: none">• Họ và Tên: Trần Trung Thu• MSSV: 230101034 	<ul style="list-style-type: none">• Lớp: CS2205.MAR2024• Tự đánh giá (điểm tổng kết môn): 9,5/10• Số buổi vắng: có 1 buổi em về sớm (có xin phép ạ)• Số câu hỏi QT cá nhân: dạ nhiều, em hỏi và chia sẻ online/ offline• Link Github: trungthu090/CS2205.MAR2024.PPCNKH (github.com)
--	---

ĐỀ CƯƠNG NGHIÊN CỨU

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

TÊN ĐỀ TÀI TIẾNG ANH: AN INTEGRATION OF SEGMENTATION TECHNIQUE ON EDGE DEVICE FOR LICENSE PLATES RECOGNITION

TÓM TẮT

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.

GIỚI THIỆU

Hiện nay có nhiều mô hình và thuật toán học máy để phân đoạn và nhận dạng biển số xe. Tuy nhiên, vấn đề này đang gặp khó khăn do hình ảnh biển số bị ảnh hưởng bởi điều kiện môi trường như bụi bẩn, biến dạng, ánh sáng... ảnh hưởng đến chất lượng. Thách thức lớn tiếp theo là cách triển khai hệ thống. Với hệ thống nhận dạng biển số tự động (ALPR) [1] truyền thống, hình ảnh từ camera phải được gửi về trung tâm xử lý. Việc gửi lượng lớn dữ liệu ảnh tới trung tâm ảnh hưởng 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. Để khắc phục, tính toán biên (edge computing) được áp dụng. Các thiết bị nhúng, điện toán biên được sử dụng xử lý thông tin độc lập với trung tâm. 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. Triển khai thiết bị nhúng nhỏ gọn, linh hoạt cho bãi đỗ xe, theo dõi phương tiện, thành phố thông

minh... mang lợi ích cho người quản lý và người dùng. Triển khai ALPR trên thiết bị nhúng và điện toán biên mang lợi ích nhưng gặp thách thức về hiệu suất xử lý hạn chế của các thiết bị. Khối lượng xử lý ALPR lớn đòi hỏi mô hình được tối ưu để đáp ứng xử lý thời gian thực và sử dụng năng lượng hiệu quả. Do đó, bài nghiên cứu trình bày mô hình ALPR tối ưu cho thiết bị nhúng sử dụng YOLOv8 [2] huấn luyện và thử nghiệm trên dữ liệu biển số xe.

Input:

Bộ dữ liệu này được thu thập về biển số ô tô, xe máy tại Việt Nam, thông qua nhiều cách: trích xuất từ internet và thu thập trực tiếp từ môi trường tự nhiên với điều kiện môi trường, thời tiết, thời gian, góc chụp khác nhau. Trong đó, bộ dữ liệu được chia thành hai loại biển số 1 dòng (LpD) và 2 dòng (LpV). Mỗi loại bao gồm ba màu biển: vàng (vận chuyển), xanh (cơ quan chính phủ), trắng (ô tô cá nhân). Biển số xe màu đỏ (quân sự) được loại bỏ do tính chất nhạy cảm. Sau thu thập, các hình ảnh được gán nhãn bằng ứng dụng LabelMe, xác định chính xác diện tích biển theo ranh giới đa giác.

Output:

Với bộ dữ liệu được sử dụng, 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).

MỤC TIÊU

Đề xuất một giải pháp nhận dạng biển số xe trên thiết bị nhúng (embedded device), sử dụng thuật toán YOLOv8 để phân đoạn biển số xe và nhận dạng các ký tự trên biển số. Giải pháp này 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.

PHẠM VI

Tập trung vào việc thiết kế và triển khai một giải pháp nhận dạng biển số xe hiệu quả trên nền tảng thiết bị nhúng và điện toán biên.

NỘI DUNG

- Nghiên cứu mô hình ALPR tối ưu cho thiết bị nhúng sử dụng YOLOv8 [2] 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.

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.

KẾT QUẢ MONG ĐỢI

Với bộ dữ liệu được sử dụng, 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).

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] S. Du, M. Ibrahim, M. Shehata and W. Badawy, "Automatic License Plate Recognition (ALPR): A State-of-the-Art Review," *IEEE Transactions on Circuits and Systems for Video*

Technology (Volume: 23, Issue: 2, February 2013), 2013

[2] Ultralytics, "Ultralytics," Ultralytics, 2023. [Online]. Available: <https://docs.ultralytics.com/>