ỨNG DỤNG MÁY HỌC TRONG XÁC ĐỊNH VỊ TRÍ BIỂN SỐ XE

Trần Xuân Thắng[1], Phan Thị Đài Trang[1]

Ngày nhận bài: 19/8/2022; Ngày phản biện thông qua: 28/11/2022; Ngày duyệt đăng: 30/11/2022

TÓM TẮT

Bài toán quản lý giao thông thông minh thông qua nhận diện biển số xe tự động đã và đang nhận được sự quan tâm nghiên cứu, phát triển của đông đảo các nhà nghiên cứu, nhà khoa học, cũng như các doanh nghiệp và nhà quản lý. Có nhiều phương pháp và hướng tiếp cận để xác định đối tượng (biển số xe) trong ảnh và video, trong đó phương pháp ứng dụng trí tuệ nhân tạo trong tự động nhận diện vị trí của biển số xe đang được ứng dụng rộng rãi. Bài báo này trình bày kết quả nhận diện vị trí biển số xe trong ảnh ứng dụng máy học với mô hình YOLOv4 (một mô hình mạng CNN) thông qua việc huấn luyện và kiểm thử với bộ dữ liệu Open Images của Google. Kết quả, YOLOv4 được huấn luyện từ mô hình được huấn luyện trước với 137 lớp (yolov4.conv.137) đạt tỷ lệ chính xác trung bình mAP là 88,7%, và với mô hình đã huấn luyện trước với 29 lớp (yolov4-tiny.conv.29) đạt tỷ lệ mAP là 83,7%. Bên cạnh đó, mô hình có thể nhận dạng vị trí biển số xe trong các hình ảnh tình huống giao thông thực tế, phức tạp với độ chính xác cao.

***Từ khóa**: nhận diện biển số xe, trí tuệ nhân tạo, YOLOv4.*

1. MỞ ĐẦU

Nhận diện biển số xe tự động (Automatic License Plate Recognition – ALPR) là công nghệ cho phép hệ thống tự động xác định vị trí biển số xe và trích xuất ký tự biển số xe trong ảnh hoặc video sử dụng công nghệ nhận diện ký tự quang học. Trước đây, việc xác định biển số xe trong ảnh thường được áp dụng các giải thuật xử lý ảnh số, ví dụ:

- **Xác định thông tin viền/cạnh (edge)**: vì biển số xe thường có tỷ lệ và hình dáng xác định, các thuật toán phát hiện cạnh (bộ lọc Sobel, Canny, Gabor & Log-Gabor…) có thể được sử dụng để xác định tất cả hình chữ nhật có dạng biển số xe, sau đó trích xuất các ký tự bên trong (Farhat et al., 2017, p.1-9), (Yepez et al., 2018, p.542-549), (Hommos et al., 2016, p.1-5). Lê Anh Duy (2016) sử dụng phương pháp làm nổi biên và cải tiến bộ lọc canny để nhận dạng biển số xe. Bên cạnh đó, phương pháp hình thái học cũng được ứng dụng để nhận diện biển số xe (Nguyễn Văn Huân, 2016).

- **Xác định thông qua màu sắc**: biển số xe thường được quy định màu sắc theo từng loại, từng quốc gia. Thông thường, màu sắc giữa ký tự số và màu nền của biển số sẽ có sự tương phản rõ rệt. Trong nghiên cứu của Chang và cộng sự (2004, p.42-53), các màu sắc: đen, xanh lá, đỏ được dùng cho ký tự, màu trắng được dùng cho nền biển số. Sử dụng thuật toán xác định sự khác biệt giữa các nhóm đỏ-trắng, đen-trắng, xanh lá-trắng, bài báo đã xác định được vị trí biển số xe với độ chính xác lên tới 97,9% khi thực nghiệm trên 1.088 bức ảnh với nhiều điều kiện khác nhau.

Cùng với sự phát triển và cải tiến không ngừng của máy học, biển số xe trong ảnh có thể xác định tự động một cách nhanh chóng, thậm chí bằng mili giây, với độ chính xác cao. Ter Brugge và cộng sự (1998, p.212-217) áp dụng hai mạng nơron để xác định đặc điểm về màu sắc và kết cấu của biển số. Một mạng nơron được huấn luyện để xác định kết cấu biển số với nhiều góc cạnh, vị trí của biển số trong ảnh, trong khi mạng nơron còn lại được dùng để xác định màu sắc. Bulan và cộng sự (2017, p.2351-2363) áp dụng mô hình Markov ẩn (Hidden Markov Models – HHMs) nhằm nhận dạng và phân đoạn các ký tự trong biển số xe. Montazzolli et al. (2017, p.55-62) đề xuất một cải tiến của Mạng nơron tích chập (Convolutional Neural Networks – CNNs) nhằm xác định và phân đoạn các ký tự. Kết quả, 99% các ký tự trong biển số đã được phân đoạn, với độ chính xác khi nhận dạng đạt 93%.

Trong thực tế, nhiều doanh nghiệp công nghệ đã đầu tư và phát triển hệ thống, sản phẩm tích hợp công nghệ nhận diện biển số xe. Ở Việt Nam, có thể kể đến các tập đoàn lớn như BKAV, với bộ sản phẩm BKAV SmartHome (https://bkavsmarthome.vn) cung cấp camera thông minh tích hợp nhận diện biển số xe để tự động mở cổng,… Trên thế giới, nhiều quốc gia đã ứng dụng hệ thống nhận diện biển số xe để giải quyết các vấn đề thực tiễn như đo tốc độ xe tự động (kết hợp chụp biển số), kiểm soát phương tiện giao thông, an ninh (https://en.wikipedia.org/wiki/Automatic_number-plate_recognition), …

[1]Khoa Khoa học Tự nhiên và Công nghệ, Trường Đại học Tây Nguyên;
Tác giả liên hệ: Trần Xuân Thắng; ĐT: 0372150076; Email: txthang@ttn.edu.vn.