

ỨNG DỤNG MẠNG NEURAL NHÂN TẠO RNN VÀO NHẬN DIỆN BIỂN SỐ XE VÀ QUẢN LÝ BÃI ĐỖ XE QUA WEBSITE

APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORK RNN TO IDENTIFY NUMBER RANGE AND PARK MANAGEMENT VIA WEBSITE

Nguyễn Minh Tân^{1,*}, Nguyễn Văn Tuấn¹, Ngô Ngọc Sáng²,
Hoàng Trọng Nghĩa², Nguyễn Văn Đạt², Phạm Xuân Thành³

TÓM TẮT

Nhận diện biển số xe ứng dụng mạng neural nhân tạo RNN (Recurrent Neural Network) và quản lý bãi đỗ xe qua website là một hệ thống nhận diện biển số xe sử dụng mạng neural nhân tạo CNN (Convolutional Neural Network) kết hợp với RNN để cho ra kết quả chính xác nhất, tích hợp quản lý việc xe ra, vào thông qua biển số và lưu trữ thông tin khách hàng đăng ký bằng cách thiết kế website đầy đủ chức năng, dễ tiếp cận để hỗ trợ việc quản lý tiện lợi hơn.

Từ khóa: Mạng thần kinh, mạng neural tích hợp.

ABSTRACT

Vehicle license plate recognition using artificial neural network RNN (Recurrent Neural Network) and parking management through website is a license plate recognition system using CNN (Convolutional Neural Network) artificial neural network combined with RNN To give the most accurate results, integrate management of vehicle entry and exit through number plates and store registered customer information by designing a fully functional, accessible website to support management. more convenient.

Keywords: Neural network, integrated neural network.

¹Lớp Điện tử truyền thông 03 - K14, Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

²Lớp Điện tử truyền thông 02 - K14, Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

³Khoa Điện tử, Trường Đại học Công nghiệp Hà Nội

*Email: mingtanbg2001@gmail.com

1. GIỚI THIỆU

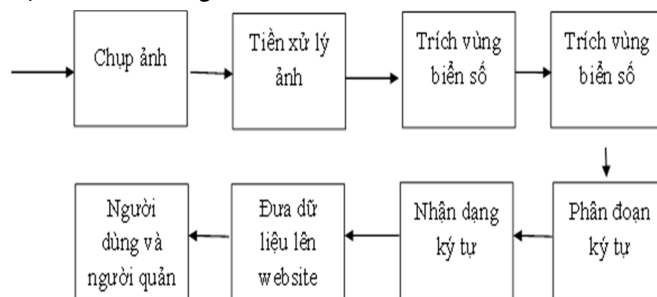
Việt Nam đang trong giai đoạn cách mạng công nghiệp 4.0, các ứng dụng công nghệ được áp dụng vào mọi mặt trong đời sống xã hội cũng như sinh hoạt và sản xuất [1]. Tuy nhiên, do nền khoa học - kỹ thuật của nước ta vẫn đang trong quá trình phát triển và công nghệ cũng chưa được áp dụng phổ biến, đặc biệt trong các hoạt động dịch vụ khi mà các hoạt động thường yêu cầu chuyên nghiệp, phức tạp và có độ chính xác cao. Do đó, việc sử dụng, nâng cấp các mạng neural nhân tạo sẽ giúp cho kết quả đầu ra thêm phần chính xác, góp phần phát triển cho khoa học, công nghệ và kỹ thuật từng bước được đưa vào các hoạt động

dịch vụ lớn [2]. Hơn nữa, việc công nghiệp hóa, hiện đại hóa các thiết bị máy móc tự động để phục vụ và thay thế con người ngày càng trở nên phổ biến, cũng như mạng toàn cầu internet đang phủ sóng rộng khắp mọi nơi, việc sử dụng website hay ứng dụng online ngày càng tiện lợi, dễ dàng truy cập để làm việc hay giải trí mọi lúc mọi nơi [3-6]. Vì vậy, việc sử dụng website để quản lý thông tin cũng như giao tiếp với khách hàng là một cách tối ưu trong việc quản lý cũng như tiếp cận thị trường internet rộng lớn.

Qua việc tìm hiểu về mạng neural nhân tạo, các phương thức quản lý, tiếp nhận thông tin, nhóm nghiên cứu đã tìm hiểu về ứng dụng mạng neural nhân tạo CNN kết hợp RNN vào để nhận diện biển số xe và quản lý bãi đỗ xe qua website [7-11].

2. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

Cũng như mọi hệ thống khác, hệ thống này yêu cầu có phần cứng và phần mềm. Phần cứng có phần chính là webcam để thu, nhận hình ảnh và phần mềm sẽ phân tích hình ảnh đó để lấy ra các ký tự trên biển số xe và đưa các dữ liệu biển số xe và dữ liệu thời gian ra vào lên website. Những thông tin liên quan đến xe, người sở hữu xe, có thể cập nhật thông tin mỗi khi có sự thay đổi của người sở hữu xe. Hình 1 mô tả quy trình nhận dạng biển số xe và đưa dữ liệu data lên trang web.



Hình 1. Sơ đồ hệ thống phát hiện biển số xe và web quản lý

Trích vùng biển số: có chức năng tách biển số từ ảnh chụp bằng các phương pháp xử lý ảnh. Kết quả của khối là ảnh mẫu RGB (Red Green Blue) được cắt ra từ ảnh chụp. Đây là một công việc rất khó khăn vì ta không biết được vị trí chính xác của biển số. Ngoài ra, còn phụ thuộc vào độ

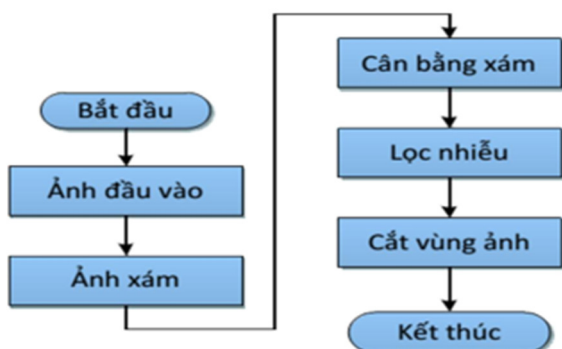
sáng của ảnh chụp. Khối phân đoạn ký tự: là lấy dữ liệu từ vùng biển số đã được bóc tách sau đó các ký tự được bóc tách riêng lẻ với nhau. Mỗi ký tự sẽ được tách ra thành một bức ảnh riêng biệt. Nhận dạng ký tự: sau khi bóc khi trích vùng biển số, chúng ta bắt đầu phân đoạn ký tự. Khối này thực hiện tách ký tự có trong biển số, tạo thành tập ảnh riêng biệt các ký tự phục vụ việc nhận dạng ký tự. Ảnh của mỗi ký tự là ảnh trắng đen được tách các ký tự trong biển số và tạo thành một chuỗi ký tự. Chuỗi này đưa vào khối nhận dạng để tiến hành nhận dạng từng ký tự trong chuỗi.

Dữ liệu của khối nhận dạng ký tự sẽ được đưa ra file excel, sau đó sẽ được đẩy lên trang web. Người dùng đăng ký trang web sẽ nhập vào đó thông tin như họ tên, địa chỉ ngày tháng năm sinh, số điện thoại, giới tính, ảnh đại diện, căn cước công dân. Bên cạnh đó còn quản lý thông tin về xe bao gồm: ảnh chi tiết của xe, hãng xe, màu xe, biển số xe, tên xe, loại xe. Hình 2 mô tả biển số xe trước khi được xử lý ảnh.



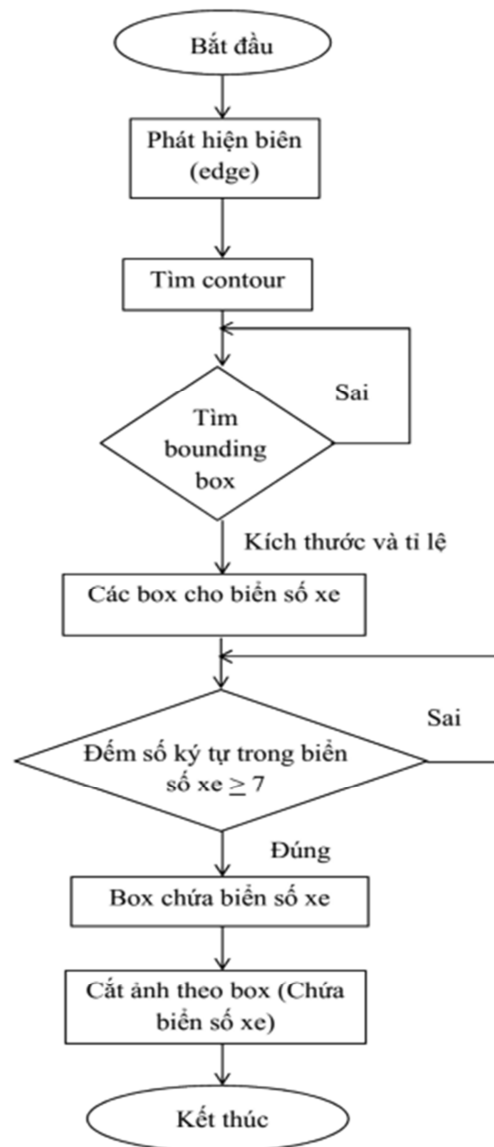
Hình 2. Ảnh trích từ webcam

Sau khi lấy ảnh từ webcam thì chúng ta phải có bước tiền xử lý trước khi đưa vào nhận dạng biển số xe. Sơ đồ các bước xử lý ảnh được miêu tả ở hình 3.



Hình 3. Sơ đồ các bước tiền xử lý

Sau các bước tiền xử lý vùng ảnh biển số xe đã được trích xuất theo đúng vùng chứa biển số xe để phân đoạn ký tự. Hình 4 thể hiện sơ đồ trích vùng biển số



Hình 4. Sơ đồ trích vùng biển số

Qua tất cả các bước trên ta có thể trích được vùng biển số nhờ quá trình xử lý ảnh và dựa vào đặc điểm của các điểm ảnh để tìm vùng biển số thể hiện ở hình 5.

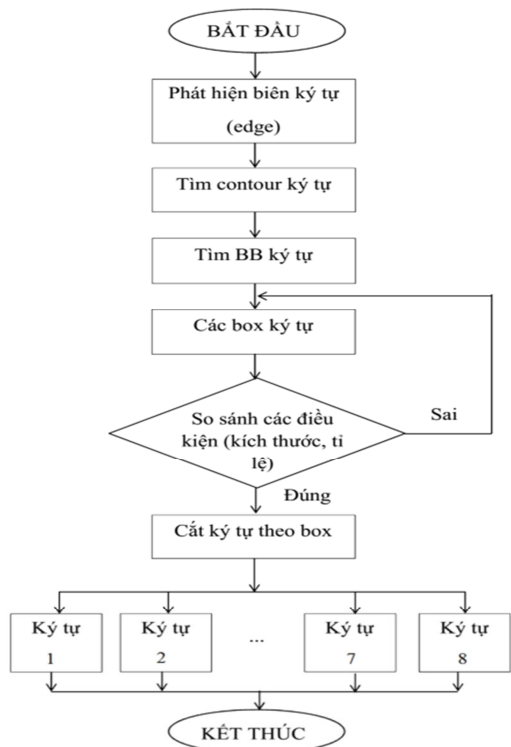


Hình 5. Vùng biển số

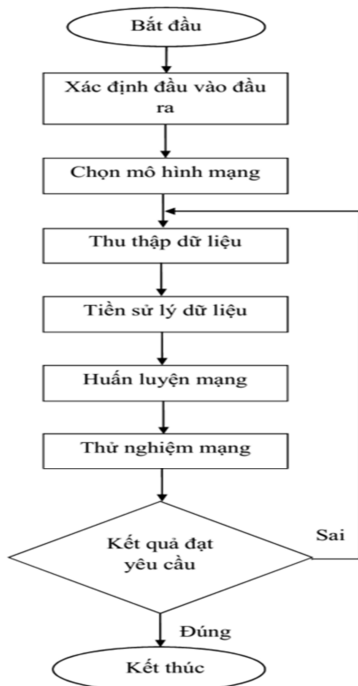
Vùng biển số được phát hiện trong đó có chứa các ký tự của biển số xe được thể hiện ở hình 6 và 7 mô tả sơ đồ thuật toán phân tách ký tự.



Hình 6. Trích vùng ký tự



Hình 7. Sơ đồ tách vùng ký tự

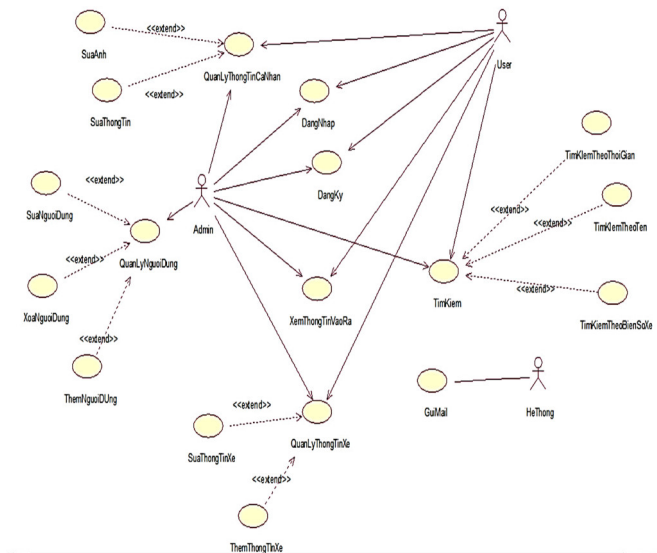


Hình 8. Sơ đồ nhận dạng ký tự

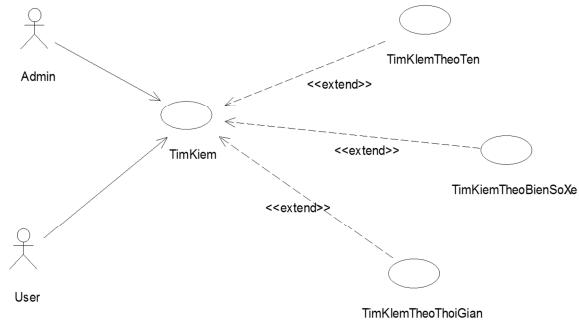
Nhận dạng ký tự được thể hiện ở hình 8 là khối quan trọng để có thể nhận biết được ký tự hình ảnh thành ký tự trong file excel dựa và mạng neural để có thể nhận dạng ký tự và sau đó ký tự sẽ được đưa lên trang web. Bảng 1 thể hiện cách xác định actor của hệ thống web. Hình 9, 10 mô tả sơ đồ use case tổng quát của hệ thống web, biểu đồ chức năng tìm kiếm của admin và user và sơ đồ cơ sở dữ liệu của hệ thống được thể hiện ở hình 11.

Bảng 1. Xác định actor của hệ thống web

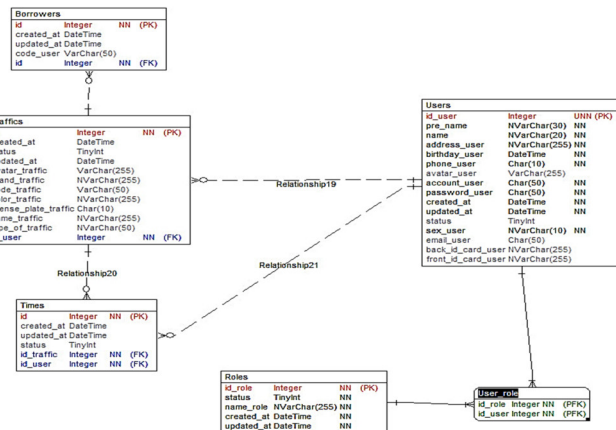
STT	Actor	Diễn giải
1	Admin	Bộ phận quản lý, duy trì, điều hành toàn bộ phần mềm, thực hiện các chức năng phân quyền truy cập cho các actor khác.
2	User	Là người đăng kí sử dụng xe tại bãi đỗ xe, giao tiếp với phần mềm để tìm kiếm thông tin và tra cứu các thông tin cá nhân.



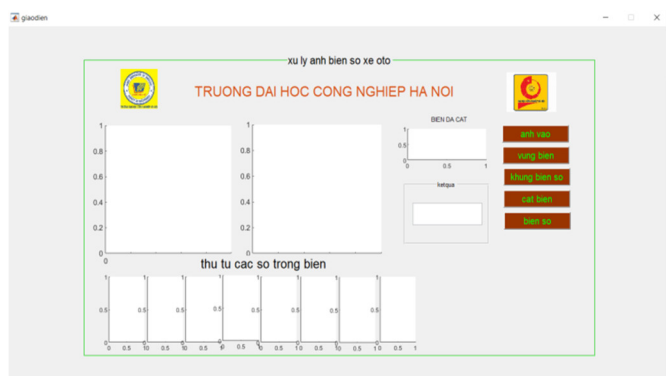
Hình 9. Sơ đồ use case tổng quát



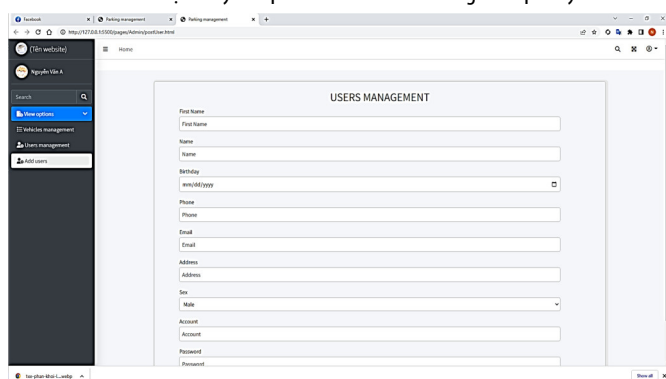
Hình 10. Biểu đồ chức năng tìm kiếm của admin và user



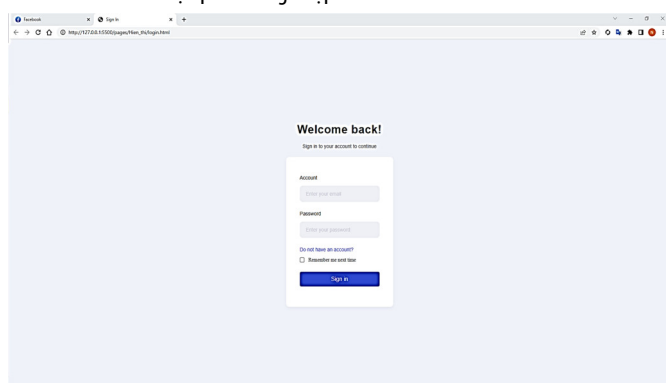
Hình 11. Sơ đồ cơ sở dữ liệu của hệ thống



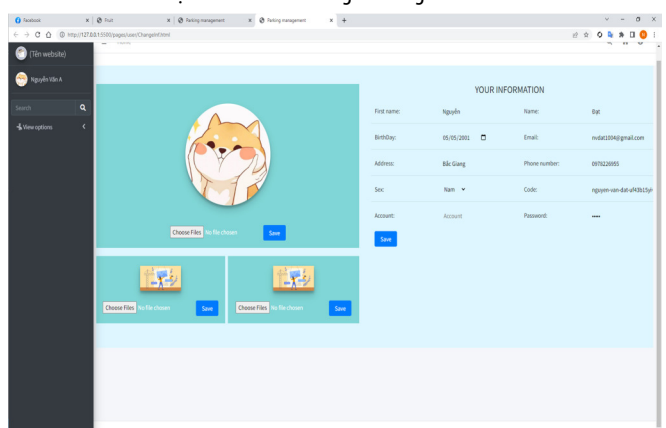
Hình 12. Giao diện xử lý ảnh phát hiện biển số và trang web quản lý bãi đỗ xe



Hình 13. Giao diện phần đăng nhập



Hình 14. Giao diện màn hình thêm người dùng



Hình 15. Giao diện thực hiện chỉnh sửa thông tin người dùng

Hệ thống giao diện xử lý ảnh phát hiện biển số và trang web quản lý bãi đỗ xe hình 12. Hệ thống phát hiện biển số

xe có các nút nhấn tương tự cho thứ tự các bước phát hiện biển số xe (ảnh đầu vào, vùng biển số, khung biển số, cắt biển, biển số). Hình 13, 14, 15 mô tả giao diện phần đăng nhập, giao diện màn hình thêm người dùng, giao diện thực hiện chỉnh sửa thông tin người dùng.

4. KẾT LUẬN

Thuật toán cài đặt nhanh, website đơn giản dễ sử dụng thuận tiện cho người dùng tìm vùng biển số và cách ly ký tự với tỉ lệ thành công cao (ở vùng biển số thông thường), tìm được ở những ảnh tự nhiên, vùng biển số bị nghiêng. Bên cạnh đó còn tồn tại một số điểm hạn chế chưa giải quyết được như:

- Tỉ lệ nhận dạng còn phụ thuộc nhiều vào điều kiện ánh sáng, phản chiếu hoặc che bóng.
- Với những biển số có đường viền phức tạp thì mức độ nhận dạng không cao. Chỉ giới hạn ảnh chụp trong góc 40° để nhận dạng được tốt, nếu góc lớn hơn thì khả năng nhận dạng được giảm.
- Ảnh xe trong bóng tối hay ban đêm không có đèn thì khả năng nhận dạng thấp có khi không nhận dạng được.
- Trang web còn quản lý còn chưa được bắt mắt giao diện vẫn còn đơn giản chưa thân thiện với người dùng.
- Trang web mới chỉ có những tính năng cơ bản cần được nâng cấp để thông minh hơn trong giao tiếp với người dùng.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Văn Trung, Phạm Văn Tho, Bùi Công Thành, Phạm Thị Minh Phương, 2018. *Lập trình java căn bản*. NXB Xây dựng.
- [2]. Nguyễn Xuân Huy, 2021. *Sáng tạo trong thuật toán và lập trình với C++, Python và Java*. NXB Thông tin và Truyền thông.
- [3]. Jan Machacek, Aleksa Vukotic, Anirvan Chakraborty, Jessica Ditt, 2005. *Pro Spring 2.5*. Published by Rob Harrop and Jan Machacek, ISBN: 978-1-4302-0506-7.
- [4]. Peter Mularien, 2010. *Spring Security 3*. Packt Publishing, The Limited, ISBN-10: 1847199747, ISBN-13: 9781847199744.
- [5]. Lê Thị Thu Hằng, Nguyễn Văn Vinh, 2016. *Nghiên cứu về mạng Neural tích chập và ứng dụng cho bài toán nhận dạng biển số xe*. Luận văn thạc sĩ công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghệ - ĐHQGHN.
- [6]. <https://kdientu.duytan.edu.vn/media/50176/ly-thuyet-mang-neural.pdf>
- [7]. Alasdair McAndrew, 2004. *An Introduction to Digital Image Processing with Matlab*, School of Computer Science Mathematics Victoria University of Technology.
- [8]. <https://viblo.asia/p/recurrent-neural-networkphan-1-tong-quan-va-ung-dung-jvElab4m5kw>
- [9]. <https://viblo.asia/p/recurrent-neural-networkphan-1-tong-quan-va-ung-dung-jvElab4m5kw>
- [10]. <https://www.mathworks.com/products/matlab.html>
- [11]. Yang Yang Lee, Zaini Abdul Halim, Mohd Nadhir Ab Wahab, 2022. *License plate detection using convolutional neural network-back to the basic with design of experiments*. University Sains Malaysia under Grant rui 1001/pelect/8014152, march 4, iee-22578.