

# KỸ THUẬT NHẬN DẠNG BIỂN SỐ XE VÀ ỨNG DỤNG VÀO BÀI TOÁN QUẢN LÝ BÃI GIỮ XE TẠI TRƯỜNG ĐẠI HỌC HÀ TĨNH

**Trần Thị Hương và Ngô Thị Kiều Hằng**

*Khoa Kỹ thuật - Công nghệ, Trường Đại học Hà Tĩnh, Việt Nam*

*Tác giả liên hệ: Trần Thị Hương, Email: huong.tranhti@htu.edu.vn*

## **Lịch sử bài báo**

*Ngày nhận: 07/01/2020; Ngày nhận chỉnh sửa: 21/5/2020; Ngày duyệt đăng: 29/8/2020*

## **Tóm tắt**

*Trong bài báo này, nhóm tác giả nghiên cứu kỹ thuật nhận dạng biển số xe, từ đó thiết kế, cài đặt hệ thống quản lý bãi giữ xe tự động, bước đầu thử nghiệm tại nhà giữ xe của Trường Đại học Hà Tĩnh, nhằm góp phần trong việc nâng cao chất lượng quản lý bãi giữ xe của Nhà trường. Chương trình được xây dựng dựa trên một số thuật toán trong xử lý ảnh, kỹ thuật nhận dạng ảnh, sử dụng công cụ lập trình Visual Studio 2012 trong cài đặt kết hợp mã nguồn mở OpenCV.*

**Từ khóa:** *Bãi giữ xe tự động, kỹ thuật nhận dạng, lập trình, mã nguồn mở, xử lý ảnh.*

---

## **THE TECHNIQUE IDENTIFYING LICENSE PLATES AND ITS APPLICATION IN THE MANAGEMENT OF PARKING LOT AT HA TINH UNIVERSITY**

**Tran Thi Huong and Ngo Thi Kieu Hang**

*Faculty of Engineering - Technology, Ha Tinh University, Vietnam*

*Corresponding author: Tran Thi Huong, Email: huong.tranhti@htu.edu.vn*

## **Article history**

*Received: 07/01/2020; Received in revised form: 21/5/2020; Accepted: 29/8/2020*

## **Abstract**

*In this paper, the authors studied the license plate identification technique, thereby designing and installing the automatic parking management system for the initial experiment at the parking lot of Ha Tinh University and contributing to improving this activity of the University. The program was built based on multiple algorithms of image processing, image recognition techniques, and using Visual Studio 2012 programming tools combined with open source code OpenCV in installation.*

**Keywords:** *Automatic parking, identification technique, programming, open source code, image processing.*

---

DOI: <https://doi.org/10.52714/dthu.10.3.2021.875>

Trích dẫn: Trần, T. H., & Ngô, T. K. H. (2021). Kỹ thuật nhận dạng biển số xe và ứng dụng vào bài toán quản lý bãi giữ xe tại Trường Đại học Hà Tĩnh. Tạp chí Khoa học Đại học Đồng Tháp, 10(3), 115-120. <https://doi.org/10.52714/dthu.10.3.2021.875>.

## 1. Đặt vấn đề

Trong thời đại công nghệ ngày càng phát triển thì các mô hình tự động hóa càng được sử dụng rộng rãi. Các mô hình đó có thể thay thế con người làm các nhiệm vụ một cách chính xác, nhanh chóng.

Kỹ thuật “nhận dạng biển số xe” là một trong những mô hình được sử dụng rộng rãi trong những năm gần đây, với mục đích giảm nhân lực và xử lý trong công việc quản lý, kiểm soát phương tiện giao thông. Tuy nhiên ở Việt Nam, mô hình này mới được áp dụng tại một số siêu thị lớn, còn một số bãi giữ xe truyền thống còn hạn chế.

Trường Đại học Hà Tĩnh hiện tại sinh viên tham gia học tương đối đông, với hơn 3000 sinh viên tại cơ sở mới, nhà trường có bãi giữ xe cho sinh viên khi đến trường, mô hình quản lý gửi xe tại đây còn mang tính thủ công, chưa có sự quản lý chặt chẽ từ ban quản lý đến nhân viên và tự giác của sinh viên. Một số nhược điểm hiện tại của bãi giữ xe của Nhà trường như dễ gây ùn tắc, vé xe dễ thất lạc hoặc nhàu nát, thiếu sự an toàn, không có tính thẩm mỹ... tốn thời gian giải quyết các sự cố xảy ra;

Với mục đích tăng tính chính xác, độ an

toàn cao, kiểm soát phương tiện, nhóm tác giả nghiên cứu kỹ thuật “nhận dạng biển số xe” và ứng dụng vào bài toán quản lý vé xe tự động tại Trường Đại học Hà Tĩnh.

## 2. Nội dung nghiên cứu

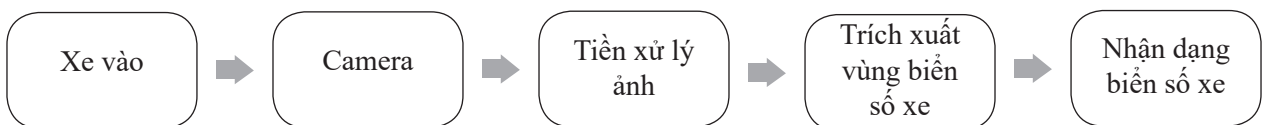
### 2.1. Quy định về biển số xe của Việt Nam

Ở Việt Nam, biển số xe là tấm biển gắn trên mỗi xe cơ giới, được cơ quan công an cấp khi mua xe mới hoặc chuyển nhượng xe. Biển số xe được làm bằng hợp kim nhôm sắt, có dạng hình chữ nhật hoặc hơi vuông, trên đó có in những con số và chữ cho biết: Vùng và địa phương quản lý, các con số cụ thể khi tra cứu trên máy tính còn cho biết danh tính người chủ hay đơn vị đã mua nó, thời gian mua nó phục vụ cho công tác an ninh...

Sử dụng màu sắc để phân loại biển số xe: nền biển màu trắng chữ màu đen là thuộc sở hữu cá nhân và doanh nghiệp, nền biển màu xanh dương chữ màu trắng là các cơ quan hành chính sự nghiệp (dân sự), nền biển màu đỏ chữ màu trắng là xe quân đội...

### 2.2. Quy trình nhận diện biển số xe

Bài toán nhận dạng biển số xe có nhiệm vụ xử lý ảnh có chứa biển số xe sang dạng ký tự số để quản lý. Để làm được công việc đó, hệ thống phải thực hiện các giai đoạn chính như sau:



Hình 1. Các giai đoạn của quy trình nhận dạng biển số xe

Quá trình xử lý, nhận dạng biển số xe bao gồm 2 quy trình chính: gửi xe và trả xe. Quy trình gửi và trả xe gồm 4 giai đoạn chính:

Giai đoạn 1: Chụp hình từ camera, hình ảnh xe vào được chụp từ camera để gửi đến máy tính xử lý. Ở giai đoạn này, nhân viên kiểm soát vé xe chịu trách nhiệm chính trong việc chụp biển số xe. Để đạt kết quả chính xác khi chọn vùng biển số thì nhân viên kiểm soát vé đóng vai trò quan trọng.

Giai đoạn 2: Tiền xử lý ảnh: giai đoạn này

thực hiện nhiệm vụ chuyển đổi không gian màu, khử nhiễu, chỉnh mức xám, cân bằng ánh sáng... nhằm mục đích thu được dữ liệu theo yêu cầu của bài toán tốt nhất.

Giai đoạn 3: Xử lý trích xuất vùng biển số: Chương trình thực hiện nhiệm vụ xác định vùng chứa biển số.

Giai đoạn 4: Nhận dạng biển số: Từ vùng chứa biển số dạng hình ảnh sẽ được chuyển sang dạng text lưu vào cơ sở dữ liệu để quản lý.

### 2.3. Kỹ thuật nhận dạng biến số

Kỹ thuật nhận dạng biến số xe là một hệ thống có khả năng thu nhận hình ảnh cũng như là ‘đọc’ và “hiểu” các biến số xe một cách tự động.

Trong quá trình nhận dạng và tách ảnh số ra thành dạng text, có thể sử dụng nhiều phương pháp để đem lại kết quả với tỷ lệ chính xác cao. Trong đó có hai kỹ thuật quan trọng: kỹ thuật phát hiện biên Canny (Canny, 1986) và kỹ thuật nhận dạng ký tự bằng quang học (OCR)

#### 2.3.1. Kỹ thuật phát hiện cạnh Canny

Kỹ thuật này sử dụng hai mức ngưỡng cao và thấp. Ban đầu ta dùng mức ngưỡng cao để tìm điểm bắt đầu của biên, sau đó chúng ta xác định hướng phát triển của biên dựa vào các điểm ảnh liên tiếp có giá trị lớn hơn mức ngưỡng thấp. Ta chỉ loại bỏ các điểm có giá trị nhỏ hơn mức ngưỡng thấp. Các đường biên mờ sẽ được chọn nếu chúng được liên kết với các đường biên đậm.

Giải thuật phát hiện cạnh Canny gồm 4 bước chính sau:

Bước 1. Dùng bộ lọc Gaussian để làm mịn ảnh.

$$G(x) = -\frac{x}{\sigma^2} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$$

Bước 2. Tính toán gradient của đường biên của ảnh đã được làm mịn.

$$C_x[x,y] = -\frac{j}{\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

$$C_y[x,y] = -\frac{j}{\sigma^2} e^{-\frac{x^2+y^2}{2\sigma^2}}$$

Bước 3. Loại bỏ những điểm không phải là cực đại.

Bước 4. Loại bỏ những giá trị nhỏ hơn mức ngưỡng.

Kỹ thuật phát hiện cạnh Canny hơn hẳn các phương pháp khác do ít bị tác động của nhiễu và cho khả năng phát hiện các biên yếu. Kỹ thuật này có các ưu điểm sau:

- Cực đại hóa tỷ số tín hiệu trên nhiễu làm cho việc phát hiện các biên thực càng chính xác.

- Đạt được độ chính xác cao của đường biên thực.

- Làm giảm đến mức tối thiểu số các điểm nằm trên đường biên nhằm tạo ra các đường biên mỏng, rõ.

Trong OpenCV của Bradski, G., & Kaehler, A. (2008) thực hiện tất cả các bước trên bằng một hàm duy nhất `ocv2.Canny()`, code được viết

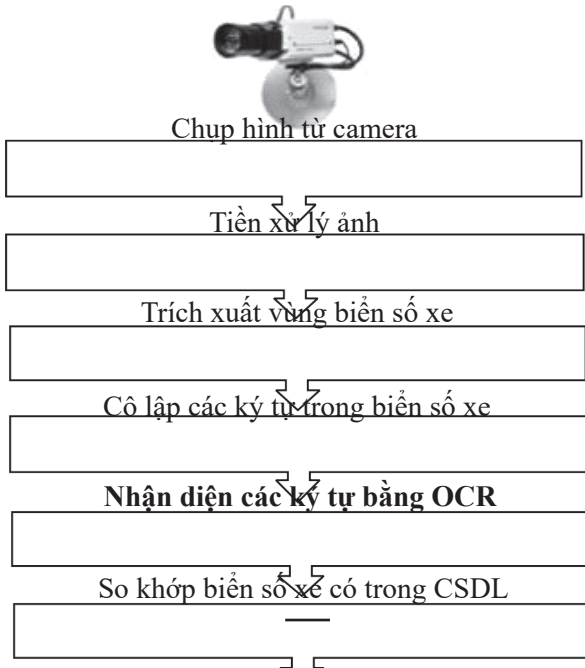
```
im = ocv2.imread("./moto/IMG_0230.jpg")
im_gray = ocv2.cvtColor(im, ocv2.COLOR_BGR2GRAY)
noise_removal = ocv2.bilateralFilter(im_gray,9,75,75)
equal_histogram = cv2.equalizeHist(noise_removal)
kernel = ocv2.getStructuringElement(ocv2.MORPH_RECT, (5,5))
morph_image = ocv2.morphologyEx(equal_histogram, ocv2.MORPH_OPEN, kernel,
iterations=20)
sub_morp_image = ocv2.subtract(equal_histogram, morph_image)
ret,thresh_image = ocv2.threshold(sub_morp_image,0,255,ocv2.THRESH_OTSU)
canny_image = ocv2.Canny(thresh_image, 250, 255)
kernel = np.ones((3,3), np.uint8)
dilated_image = ocv2.dilate(canny_image, kernel, iterations=1)
```

như sau:

#### 2.3.2. Kỹ thuật nhận dạng ký tự bằng quang học OCR (Optical Character Recognition)

Đây là công nghệ nhận diện kí tự được xây dựng theo hệ thống mạng Neuron nhân tạo và là kỹ thuật được sử dụng để chuyển đổi hình

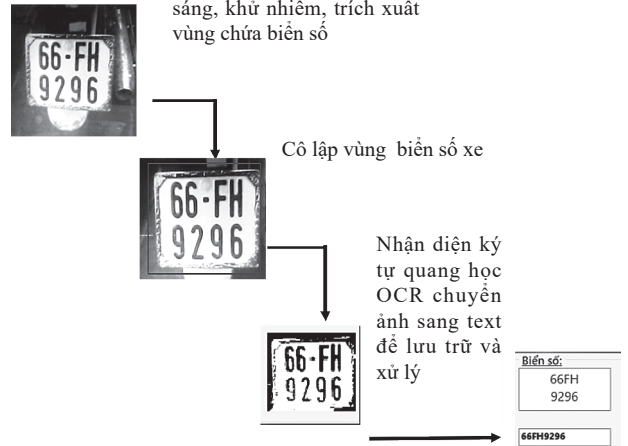
ảnh văn bản sang dạng văn bản có thể chỉnh sửa trong máy tính. OCR là thuật ngữ được viết tắt bởi cụm từ Optical Character Recognition (dịch là: nhận dạng ký tự quang học). Đó là ứng dụng công nghệ chuyên dùng để đọc text ở file ảnh. Trong bài báo nghiên cứu đọc file ảnh chứa biển số xe sang file text chứa số.



**Hình 2. Mô hình tổng quan các bước thực hiện của một hệ thống ứng dụng công nghệ nhận dạng ký tự quang học OCR**

Các giai đoạn nhận dạng biển số xe được

mô tả bằng mô hình sau:   
 Nhận hình ảnh từ camera, làm sáng, khử nhiễu, trích xuất vùng chứa biển số

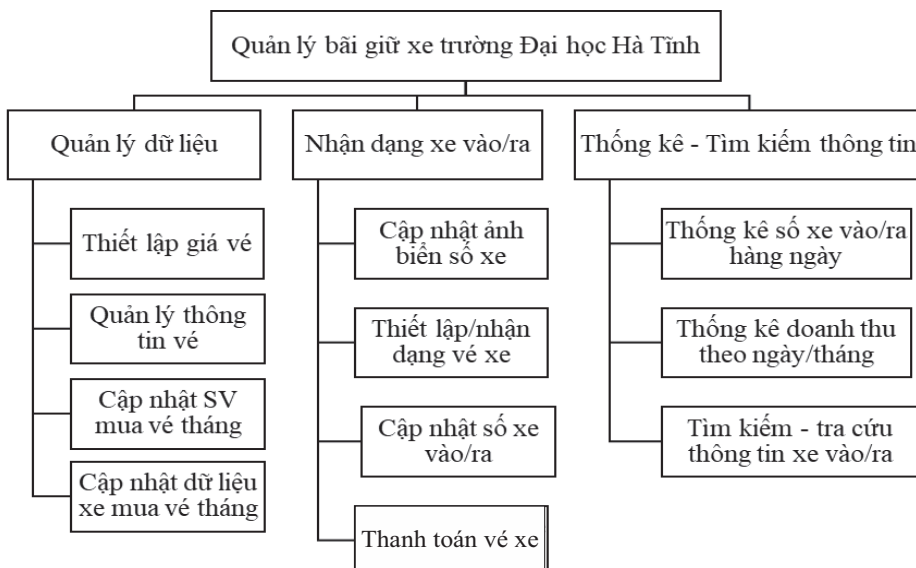


**Hình 3. Các giai đoạn nhận dạng biển số xe**

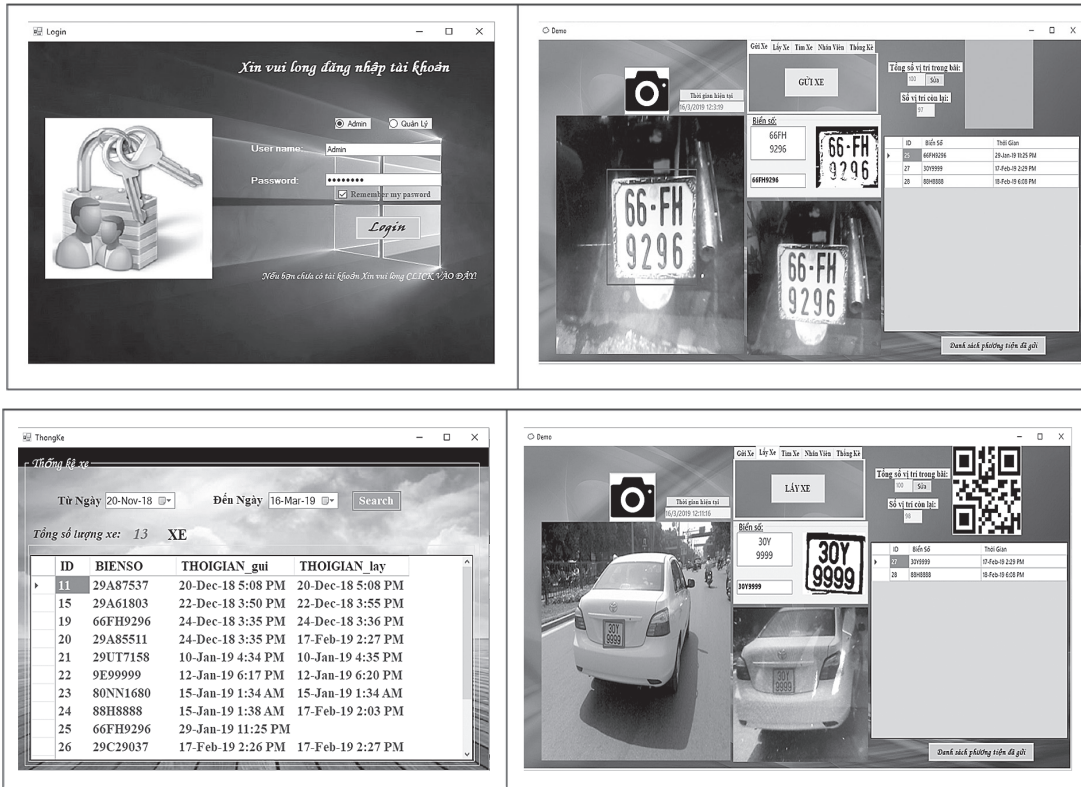
### 2.4. Xây dựng hệ thống gửi xe thông minh tại Trường Đại học Hà Tĩnh

Trường Đại học Hà Tĩnh hiện tại có 4 cơ sở, trong đó cơ sở 1 và cơ sở mới có sinh viên và học sinh tham gia học tập. Tại 2 cơ sở này, có trang bị nhà xe cho sinh viên và học sinh tương đối rộng rãi và an toàn. Tuy nhiên việc quản lý gửi trả xe còn mang tính thủ công, chưa thật sự an toàn. Vì vậy nhóm tác giả đã xây dựng hệ thống gửi xe thông minh gồm các chức năng sau:

Hệ thống quản lý vé xe gồm 3 chức năng chính: Quản lý dữ liệu, nhận dạng xe vào ra bãi, thống kê - tìm kiếm thông tin.



**Hình 4. Mô hình chức năng của hệ thống quản lý bãi giữ xe**



**Hình 5. Các giao diện chính của chương trình quản lý vé xe tự động**

thống kê tìm kiếm thông tin.

Từ các chức năng được phân tích của hệ thống, nhóm tác giả đã thiết kế và cài đặt chương trình ứng dụng với khá đầy đủ các chức năng như: quản lý thông tin vé xe và giá vé; cập nhật dữ liệu xe có mua vé tháng, cập nhật thông tin sinh viên mua vé tháng và các dữ liệu có liên quan đến hệ thống. Chương trình hoàn thiện chức năng nhận dạng xe vào ra bãi, nhận dạng vé xe, cập nhật số xe vào ra bãi. Tính năng thống kê báo cáo mật độ gửi xe theo ngày, tháng, doanh thu từ tiền vé xe được thực hiện nhanh, chức năng tìm kiếm nhanh.

### 2.5. Đánh giá kết quả chương trình

Hiện nay trên thị trường có nhiều bãi đậu xe tích hợp hệ thống phần mềm tích hợp camera nhận dạng biển số. Để hoàn thiện đầy đủ cả hệ thống gồm: máy tính cài phần mềm quản lý vé xe, camera chụp hình biển số, barie và các thiết bị cảm biến quy định vùng xe dừng, máy in vé xe hoặc thiết bị đầu đọc thẻ.

Trong chương trình thực nghiệm của nhóm

tác giả sử dụng các thiết bị: Camera, máy tính, máy in vé xe theo mã QR.

- Thiết bị camera sử dụng hãng HIKVISION DS-2CE16DOT-IT3.



**Hình 6. Thiết bị camera**

- Khi lấy hình ảnh xe sẽ được đưa vào vị trí chụp hình. Một số yếu tố ảnh hưởng đến chất lượng ảnh như: ảnh chưa rõ nét, góc chụp bị lệch, ảnh ban đêm, nhiễu ảnh do mưa, ngược sáng... Trước khi chuyển sang ảnh số nhận dạng text thì nhân viên sẽ làm nhiệm vụ kiểm tra xem chương trình nhận dạng biển số đúng hay sai sẽ thao tác yêu cầu chụp lại ảnh.

- Biển số nhận dạng: Quy định biển số của Việt Nam gồm 3 loại: Biển màu xanh dương chữ trắng của cơ quan hành chính sự nghiệp, biển màu trắng chữ đen của cá nhân và doanh nghiệp, biển màu đỏ chữ trắng của quân đội. Hiện tại chương trình đang dừng lại ở nhận dạng biển số màu

trắng, chữ và số màu đen.

- Kết quả chương trình:

Chương trình đã đưa vào thử nghiệm trên cả xe máy và ô tô, kết quả nhận diện chính xác biên số.

In vé xe tự động, trích mã QR của vé, tránh trường hợp làm vé giả.

Thực hiện lưu thời gian xe vào, và thời gian trả xe, tìm kiếm xe gửi theo vé xe.

Thống kê số lượng xe gửi theo ngày, tuần, tháng.

- Chương trình đáp ứng yêu cầu đưa ra: nhận dạng biên số xe và thực hiện quá trình quản lý vé xe. Thử nghiệm 100 mẫu biên số xe khác nhau, khi chụp đúng góc, đủ ánh sáng thì hệ thống nhận dạng đúng 99%, 1 mẫu xe không nhận diện được do biên số xe bị mờ số, phải tự đánh thủ công biên số vào hệ thống quản lý.

*Ưu điểm của ứng dụng:*

- Tốc độ xử lý nhanh: chương trình được viết trên giao diện ứng dụng Visual Studio 2012 bằng ngôn ngữ lập trình C#, kết hợp mã nguồn mở OpenCV nên tốc độ xử lý nhận dạng tương đối nhanh so với việc sử dụng các ngôn ngữ lập trình khác và công cụ hỗ trợ khác.

- Giao diện đơn giản, dễ sử dụng: giao diện được thiết kế dựa trên công cụ MFC có sẵn trong phần mềm Visual Studio với các nút lệnh trực quan, dễ dàng thao tác.

- Tính kinh tế cao: Các giai đoạn quản lý, quá trình lưu trữ thông kê được thực hiện tự động, giảm thời gian tính toán thủ công.

*Nhược điểm:*

Độ chính xác của chương trình nhận dạng biên số xe phụ thuộc vào ánh sáng môi trường.

### 3. Kết luận

Nhóm tác giả đã tìm hiểu, nghiên cứu lý thuyết về xử lý, nhận dạng ảnh và cài đặt chương trình quản lý bãi giữ xe tự động tại Trường Đại học Hà Tĩnh. Kết quả của chương trình là cài đặt thành công các chức năng của hệ thống như phân phân tích. Giao diện hệ thống quản lý để

sử dụng, dễ hiểu cho nhân viên trông gửi xe. Hiện tại chương trình được thử nghiệm ở quy mô nhỏ để kiểm soát lỗi. Sau khoảng thời gian ngắn thử nghiệm tại bãi giữ xe của Nhà trường, đã cải thiện được một số tính năng như: giảm thời gian nhận và trả vé xe cho sinh viên, nhân viên kiểm soát và quản lý trong giữ xe hiệu quả hơn; xử lý các loại thông kê vé - tiền vé chính xác hơn. Trong thời gian tới nhóm tác giả sẽ đưa vào sử dụng thử nghiệm tại bãi giữ xe cơ sở mới của trường, nơi có nhiều sinh viên tham học đi bằng xe máy.

Nhóm tác giả nhận thấy, chương trình này có thể áp dụng trên tất cả bãi giữ xe và nhất là chợ, siêu thị trên địa bàn tỉnh Hà Tĩnh, tuy nhiên yêu cầu nhân viên phải biết sử dụng phần mềm và máy tính. Đó cũng là yêu cầu trong thời đại công nghệ hiện nay, nên tương lai gần các hệ thống tự động này chắc chắn sẽ được sử dụng rộng rãi./.

### Tài liệu tham khảo

- Bradski, G., & Kaehler, A. (2008). *Learning OpenCV: Computer vision with the OpenCV library*. O'Reilly Media, Inc.
- Canny, J. (1986). A Computational Approach to Edge Detection. *IEEE Trans on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, (6), 679-698.
- Hoàng, H. V. (2015). *Lập trình C# cho ứng dụng cơ sở dữ liệu*. Vinh: NXB Đại học Vinh.
- Lương, M. B., & Nguyễn, T. T. (2003). *Nhập môn xử lý ảnh số*. Hà Nội: NXB Khoa học và Kỹ thuật.
- Nguyễn, D. L. (2018). Xây dựng ứng dụng nhận dạng biên số xe ô tô sử dụng mã nguồn mở OpenCV. *Tạp chí Thông tin Khoa học & Công nghệ Quảng Bình*, (1), tr. 35-40.
- Martinsky, O. (2007). Algorithmic and mathematical principles of automatic number plate recognition systems. *Brno University of Technology*, 20-23.