

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**HỌ TÊN TÁC GIẢ  
NGUYỄN THANH ĐÀY**

**TÊN ĐỀ TÀI  
THU THẬP VÀ ĐỊNH DANH DỮ LIỆU  
MÔ HÌNH THỊ GIÁC MÁY TÍNH  
NHẬN DẠNG BIỂN SỐ XE**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC**

**Ngành: Công nghệ Thông tin**

**Mã số ngành: 7480201**

Tháng 6-2024

**TRƯỜNG ĐẠI HỌC NAM CẦN THƠ  
KHOA CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**



**HỌ TÊN TÁC GIẢ  
NGUYỄN THANH ĐẦY  
MSSV: 201730  
LỚP: DH20TIN03**

**TÊN ĐỀ TÀI  
THU THẬP VÀ ĐỊNH DANH DỮ LIỆU  
MÔ HÌNH THỊ GIÁC MÁY TÍNH  
NHẬN DẠNG BIỂN SỐ XE**

**KHÓA LUẬN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC  
NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN  
Mã số ngành: 7480201**

**CÁN BỘ HƯỚNG DẪN  
TS. NGÔ VIẾT THỊNH**

Tháng 6-2024

## CHẤP THUẬN CỦA HỘI ĐỒNG

Khóa luận “tốt nghiệp”, do sinh viên Nguyễn Thanh Đây thực hiện dưới sự hướng dẫn của TS. Ngô Viết Thịnh Khóa luận đã báo cáo và được Hội đồng chấm khóa luận thông qua ngày 27 tháng 06 năm 2024

**Ủy viên**

**Thư ký**

**ThS.GVC. Lê Đức Thắng**

**TS. Ngô Viết Thịnh**

**Phản biện 1**

**Phản biện 2**

**ThS.GVC. Đoàn Hòa Minh**

**ThS. Trương Hùng Chen**

**Cán bộ hướng dẫn**

**Chủ tịch Hội đồng**

**TS. Ngô Viết Thịnh**

**ThS. Võ Văn Phúc**

## LỜI CẢM TẠ

Em xin chân thành cảm ơn các thầy cô khoa Công nghệ thông tin đã trang bị cho em những kiến thức quý báu trong suốt quá trình học tập và thực hiện đề tài tại Trường Đại học Nam Cần Thơ. Nhờ công lao giảng dạy và sự chỉ bảo tận tình của các thầy cô, em đã có được những kiến thức chuyên ngành về công nghệ thông tin để hoàn thành đề tài này. Em xin gửi lời chúc sức khỏe và lời chào trân trọng nhất đến các thầy cô của khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Nam Cần Thơ. Nhờ sự dạy dỗ qua các môn học từ cơ bản đến nâng cao của các thầy cô, em đã có đủ kiến thức và cơ sở để hoàn thành đề tài này.

Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến giảng viên TS. Ngô Viết Thịnh. Trong thời gian thực hiện đề tài, em cảm ơn thầy đã quan tâm, hướng dẫn tận tình, chi tiết và đầy đủ, giúp em có đủ kiến thức và khả năng áp dụng để hoàn thành tốt đề tài lần này.

Tiếp theo, em xin chân thành cảm ơn Ban Giám hiệu nhà trường đã tạo điều kiện thuận lợi và môi trường học tập tốt nhất cho em trong suốt quá trình học tập và nghiên cứu. Sự hỗ trợ và tạo điều kiện của nhà trường là nền tảng vững chắc giúp em hoàn thành đề tài này.

Em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến đơn vị Nhà xe Sinh viên Nam Cần Thơ, nơi đã cung cấp dữ liệu quý báu để em có thể tiến hành nghiên cứu và thực hiện đề tài. Sự hỗ trợ của đơn vị nhà xe đã đóng góp quan trọng vào thành công của đề tài này.

Mặc dù đã cố gắng nỗ lực và quyết tâm thực hiện đề tài, nhưng chắc chắn bài báo cáo vẫn còn thiếu sót. Em rất mong nhận được những ý kiến đóng góp quý báu của thầy cô và các bạn để kiến thức của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn và kính chúc quý thầy cô dồi dào sức khỏe.

*Cần Thơ, ngày..... tháng ..... năm ....*

**Người thực hiện**

*(ký tên)*

Nguyễn Thanh Đây

## **LỜI CAM KẾT**

Em xin cam kết khóa luận này được hoàn thành dựa trên các kết quả nghiên cứu của em và các kết quả này chưa được dùng cho bất cứ khóa luận cùng cấp nào khác.

*Cần Thơ, ngày ..... tháng ..... năm .....*

**Người thực hiện**

(ký tên)

Nguyễn Thanh Đây

[illegible]

## Giảng viên hướng dẫn

iii

## This image shows a full page of white paper designed for handwriting practice. It features approximately 20 evenly spaced horizontal dotted lines running from left to right across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

**Giảng viên phản biện**

iv

## This image shows a full page of white paper with horizontal dashed lines, typical of primary-ruled notebook paper. The lines are evenly spaced and run across the entire width of the page. There are no margins, text, or other markings present.

## Giảng viên phản biện

V



## MỤC LỤC

|   |    |
|---|----|
| CHƯƠNG 1 GIỚI THIỆU .....   | 1  |
| 1.1. Lý do chọn đề tài.....   | 1  |
| 1.2. Mục tiêu nghiên cứu .....  | 2  |
| 1.3. Phạm vi đề tài .....   | 3  |
| CHƯƠNG 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA THU THẬP, ĐỊNH DANH DỮ LIỆU.....   | 4  |
| 2.1 Phương pháp thu thập dữ liệu.....   | 4  |
| 2.1.1 Phương pháp nghiên cứu tài liệu.....  | 4  |
| 2.1.2 Phương pháp quan sát .....  | 4  |
| 2.1.3 Phương pháp phỏng vấn.....  | 6  |
| 2.1.4 Phương pháp chuyên gia .....  | 7  |
| 2.1.5 Phương pháp tổng hợp .....  | 8  |
| 2.2 Cơ sở lý luận.....  | 9  |
| CHƯƠNG 3 THỰC NGHIỆM .....  | 11 |
| 3.1 Thu thập dữ liệu.....   | 11 |
| 3.2 Tiền xử lý ảnh .....  | 12 |
| 3.2.1 Chuyển đổi định dạng: .....   | 12 |
| 3.2.2 Đổi kích cỡ ảnh .....   | 14 |
| 3.2.3 Cân bằng biểu đồ tần suất.....  | 16 |
| 3.2.4 Khử nhiễu .....   | 18 |
| 3.2.5 Tăng cường dữ liệu “augmentation” .....   | 21 |
| 3.3 Định danh dữ liệu .....   | 30 |
| CHƯƠNG 4 KẾT QUẢ CỦA NGHIÊN CỨU THU THẬP VÀ ĐỊNH DANH DỮ LIỆU MÔ HÌNH THỊ GIÁC MÁY TÍNH NHẬN DẠNG BIỂN SỐ XE.....                       | 34 |
| 4.1 Kết quả nghiên cứu .....  | 34 |
| 4.2 Kết quả thu thập.....   | 34 |
| CHƯƠNG 5 KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN CỦA NGHIÊN CỨU THU THẬP VÀ ĐỊNH DANH DỮ LIỆU MÔ HÌNH THỊ GIÁC MÁY TÍNH NHẬN DẠNG BIỂN SỐ XE ..... | 36 |
| 5.1 Kết luận.....   | 36 |
| 5.2 Hướng phát triển của đề tài thu thập và định danh dữ liệu mô hình thị giác máy tính nhận dạng biển số xe .....                      | 36 |
| TÀI LIỆU THAM KHẢO.....   | 38 |

## **DANH SÁCH BẢNG**

|   |    |
|---|----|
| Bảng 3. 1: Thông số thiết bị .....                          | 11 |
| Bảng 3. 2: Thời gian thu ảnh .....                          | 11 |
| Bảng 3. 3: Điều kiện chụp ảnh.....                          | 11 |
| Bảng 3. 4: Dữ liệu chi tiết thu thập.....                   | 12 |
| Bảng 3.5: Bảng giá trị thay thế giá trị vào công thức. .... | 17 |
| Bảng 4. 1: Kết quả thống kê các ảnh .....                   | 35 |

## DANH SÁCH HÌNH

|   |    |
|---|----|
| Hình 2. 1: Biển số xe máy Việt Nam .....                          | 9  |
| Hình 3. 1: Thư mục tổng hợp ảnh chưa được đồng bộ định dạng ..... | 14 |
| Hình 3. 2: Thư mục tổng hợp ảnh đã được đồng bộ định dạng .....   | 14 |
| Hình 3.3: Ảnh chưa Cân bằng biểu đồ tần suất .....                | 18 |
| Hình 3.4: Ảnh đã Cân bằng biểu đồ tần suất .....                  | 18 |
| Hình 3.5 : Ảnh chưa khử nhiễu .....                               | 21 |
| Hình 3.6: Ảnh khi áp dụng khử nhiễu.....                          | 21 |
| Hình 3.7: Ảnh gốc .....   | 23 |
| Hình 3.8: Ảnh mức xám.....  | 23 |
| Hình 3.9: Ảnh gốc .....   | 25 |
| Hình 3.10: Ảnh phóng to.....                                      | 25 |
| Hình 3.11: Ảnh thu nhỏ.....                                       | 25 |
| Hình 3.12: Ảnh gốc .....  | 27 |
| Hình 3.13: Ảnh nghiêng + 10 độ.....                               | 27 |
| Hình 3.14: Ảnh nghiêng -10 độ .....                               | 27 |
| Hình 3.15: Ảnh chưa áp dụng .....                                 | 29 |
| Hình 3.16: Ảnh tăng sáng.....                                     | 29 |
| Hình 3.17: Ảnh giảm sáng .....                                    | 29 |
| Hình 3.18: Giao diện ứng dụng LabelImg .....                      | 30 |
| Hình 3.19: Cấu trúc Cấu trúc một tệp lable .....                  | 30 |
| Hình 3.20: Kết quả thư mục lable .....                            | 33 |

## DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT

| Từ viết tắt | Giải thích              |
|-------------|-------------------------|
| Yolo        | You Only Look Once      |
| Cv2         | Thư viện opencv2        |
| imgOld      | Ảnh cũ                  |
| imgNew      | Ảnh mới                 |
| AI          | Artificial Intelligence |
| TB          | Thiết bị                |

# CHƯƠNG 1

## GIỚI THIỆU

### 1.1. Lý do chọn đề tài

Với sự phát triển không ngừng của công nghệ và khoa học kỹ thuật, vai trò của các hệ thống giao thông thông minh trong việc hỗ trợ và cải thiện hiệu suất quản lý giao thông ngày càng trở nên quan trọng. Một ví dụ điển hình cho sự tiến bộ này là hệ thống nhận dạng biển số xe tự động. Hệ thống này không chỉ giúp tiết kiệm chi phí và giảm bớt sự phụ thuộc vào nhân lực trong việc quản lý giao thông và quản lý bãi đỗ xe, mà còn mang lại nhiều ứng dụng thực tế như việc mở cổng tự động, thu phí giao thông và hỗ trợ trong các hoạt động điều tra.

Hệ thống nhận dạng biển số xe tự động sử dụng các kỹ thuật xử lý ảnh để nhận dạng biển số từ ảnh hoặc video, và có khả năng hoạt động trong nhiều điều kiện và môi trường khác nhau. Để hệ thống này hoạt động hiệu quả, việc huấn luyện mô hình AI đóng vai trò then chốt. Một mô hình AI nhận diện biển số xe chính xác và hiệu quả phụ thuộc rất nhiều vào quá trình thu thập và định danh dữ liệu huấn luyện.

Dữ liệu đào tạo đóng vai trò quyết định đến khả năng học hỏi và nhận diện của mô hình. Chất lượng và số lượng dữ liệu phải đảm bảo phong phú, đa dạng và được gán nhãn chính xác. Dữ liệu cần phản ánh đầy đủ các tình huống, trường hợp mà mô hình sẽ gặp phải trong thực tế. Bên cạnh đó, việc lựa chọn thuật toán học máy phù hợp, tối ưu hóa và điều chỉnh siêu tham số, cùng các kỹ thuật tiền xử lý dữ liệu cũng là những yếu tố quan trọng ảnh hưởng đến hiệu suất của mô hình.

Đề tài "*Thu thập và định danh dữ liệu mô hình thị giác máy tính nhận dạng biển số xe*" được chọn nhằm mục tiêu nghiên cứu và phát triển các phương pháp thu thập và định danh dữ liệu hiệu quả, từ đó nâng cao chất lượng và hiệu suất của các mô hình AI nhận dạng biển số xe. Việc nghiên cứu này không chỉ góp phần vào sự phát triển của hệ thống giao thông thông minh mà còn mang lại những giá trị thiết thực cho cộng đồng, thông qua việc cải thiện an ninh, an toàn giao thông và tối ưu hóa quy trình quản lý giao thông.

## **1.2. Mục tiêu nghiên cứu**

Trọng tâm của đề tài này là việc xây dựng một bộ dữ liệu đào tạo chất lượng cao, đồng thời phát triển các kỹ thuật tiền xử lý dữ liệu để tối ưu hóa quá trình huấn luyện mô hình.

Mục tiêu đầu tiên của em là thu thập một bộ dữ liệu phong phú và đa dạng về biển số xe từ nhiều nguồn khác nhau. Điều này đòi hỏi một công việc tìm kiếm và thu thập thông tin rộng lớn, từ các nguồn dữ liệu trực tuyến cho đến việc chụp ảnh thực tế trên đường phố. Và cần đảm bảo rằng mỗi mẫu dữ liệu được gán nhãn chính xác, điều này rất quan trọng để quá trình huấn luyện mô hình diễn ra hiệu quả.

Bộ dữ liệu này không chỉ cần phong phú về số lượng, mà còn cần phản ánh đầy đủ các tình huống và điều kiện thực tế mà hệ thống sẽ gặp phải. Điều này bao gồm việc xử lý các góc chụp và khoảng cách khác nhau, đến việc đối mặt với các điều kiện ánh sáng khác nhau.

Quá trình chuẩn hóa dữ liệu giúp đảm bảo tính nhất quán và chính xác của dữ liệu đầu vào. Điều này bao gồm việc đảm bảo rằng tất cả các mẫu dữ liệu đều tuân theo cùng một định dạng và quy cách, điều này rất quan trọng để mô hình có thể học hiệu quả từ dữ liệu.

Song song với việc thu thập dữ liệu, em cũng tập trung vào việc phát triển các kỹ thuật tiền xử lý dữ liệu. Các bước làm sạch dữ liệu sẽ được thực hiện để loại bỏ những dữ liệu không hợp lệ và xử lý các dữ liệu bị thiếu.

Ngoài ra, em cũng áp dụng các kỹ thuật tăng cường dữ liệu. Điều này bao gồm việc sử dụng các phương pháp như xoay ảnh, thay đổi độ sáng, và chuyển đổi hệ màu, nhằm mô phỏng thêm các tình huống và điều kiện mà mô hình có thể gặp phải trong thực tế. Việc này giúp cải thiện khả năng học của mô hình, giúp mô hình nhận diện biển số xe chính xác hơn trong nhiều điều kiện và tình huống khác nhau.

Việc kết hợp giữa việc thu thập dữ liệu chất lượng cao và áp dụng các kỹ thuật tiền xử lý tiên tiến sẽ tạo nền tảng vững chắc cho việc phát triển một hệ thống nhận dạng biển số xe tự động hiệu quả và đáng tin cậy.

### **1.3. Phạm vi đề tài**

Đề tài “Thu Thập và Định Danh Dữ Liệu Mô Hình Thị Giác Máy Tính Nhận Dạng Biển Số Xe” là một chủ đề rộng lớn, tập trung vào việc xây dựng và phát triển hệ thống nhận dạng biển số xe tự động. Trọng tâm chính của đề tài này là biển số xe máy Việt Nam, một phần quan trọng của giao thông đường bộ tại Việt Nam.

Phần lớn dữ liệu sẽ được thu thập từ Nhà xe Đại học Nam Cần Thơ. Đây là một nguồn dữ liệu phong phú với nhiều loại biển số xe máy từ khắp các tỉnh thành. Việc thu thập dữ liệu từ nhà xe này không chỉ đảm bảo sự đa dạng về góc chụp, khoảng cách và điều kiện ánh sáng, mà còn giúp tạo ra một bộ dữ liệu đa dạng về các loại biển số xe máy Việt Nam từ các vùng miền khác nhau.

Tiền xử lý dữ liệu là một bước quan trọng khác. Quá trình này bao gồm việc làm sạch dữ liệu để loại bỏ những dữ liệu không hợp lệ và xử lý các dữ liệu bị thiếu. Dữ liệu sẽ được chuẩn hóa để đảm bảo tính nhất quán và chính xác. Ngoài ra, các kỹ thuật tăng cường dữ liệu sẽ được áp dụng nhằm cải thiện khả năng học của mô hình, giúp mô hình nhận diện biển số xe máy chính xác hơn trong nhiều điều kiện và tình huống khác nhau.

Sau khi thu thập dữ liệu và tiền xử lý, công việc tiếp theo là gán nhãn cho dữ liệu. Dữ liệu thu thập được sẽ được gán nhãn một cách chính xác, nhằm tối ưu hóa quá trình huấn luyện mô hình. Quá trình này bao gồm việc xác định và đánh dấu các biển số xe trong hình ảnh hoặc video. Kết quả là một bộ dữ liệu đào tạo chất lượng cao, đại diện cho các tình huống thực tế mà hệ thống sẽ gặp phải.

## **CHƯƠNG 2**

### **PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU VÀ CƠ SỞ LÝ LUẬN CỦA THU THẬP, ĐỊNH DANH DỮ LIỆU**

#### **2.1 Phương pháp thu thập dữ liệu**

##### **2.1.1 Phương pháp nghiên cứu tài liệu**

Bao gồm việc thu thập và phân tích các tài liệu khoa học, báo cáo nghiên cứu và các nguồn thông tin khác liên quan đến kỹ thuật xử lý ảnh trong hệ thống nhận dạng biển số xe. Quá trình này bắt đầu bằng việc tìm kiếm tài liệu từ các nguồn uy tín như IEEE Xplore và Google Scholar với các từ khóa như "Image Processing Techniques" và "License Plate Recognition." Các tài liệu cụ thể như nghiên cứu "Techniques in Image Processing for License Plate Recognition" của Silva và Jung (2017) được chọn lọc và phân loại dựa trên tính liên quan và chất lượng. Thông tin quan trọng từ các tài liệu này được tổng hợp để tạo nền tảng lý thuyết vững chắc và hiểu rõ về các công nghệ và kỹ thuật xử lý ảnh hiện có. Cuối cùng, các kỹ thuật xử lý ảnh như làm mịn ảnh (Gaussian Blur) để giảm nhiễu và phương pháp Canny Edge Detection để phát hiện cạnh được lựa chọn và thử nghiệm để phát triển hệ thống, với mục tiêu đạt được độ chính xác cao và thời gian xử lý nhanh.

##### **2.1.2 Phương pháp quan sát**

Bao gồm việc thu thập dữ liệu thực tế từ các môi trường giao thông khác nhau tại nhà xe trường Đại Học Nam Cần Thơ. Việc quan sát trực tiếp và ghi nhận lại các điều kiện thực tế như:

- Khoảng cách chụp: camera được đặt tại các vị trí cố định trong nhà xe, với khoảng cách từ 1.5 mét đến 2 mét so với các vị trí quan trọng như cổng vào, cổng ra và các lối đi chính.
- Thời gian xe ra vào: Thời gian trung bình để một xe ra vào bãi là từ 3 đến 5 giây, đảm bảo tính nhanh chóng và hiệu quả. Ví dụ, vào giờ cao điểm buổi sáng, thời gian trung bình để một xe vào bãi là 3 giây, trong khi thời gian trung bình để một xe ra khỏi bãi là 5 giây.
- Góc độ đặt camera: Góc chụp của camera được điều chỉnh để đảm bảo quan sát được toàn bộ xe và biển số xe, với các góc cụ thể như 10 độ so với mặt đất và 15 độ so với hướng di chuyển của xe vào, 15 độ so với mặt đất



và 20 độ so với hướng di chuyển của xe vào, và 20 độ so với mặt đất và 10 độ so với hướng di chuyển của xe ra

- Điều kiện ánh sáng: Dữ liệu được thu thập trong các điều kiện ánh sáng khác nhau để đảm bảo tính đa dạng, bao gồm ban ngày với ánh sáng tự nhiên và buổi tối với ánh sáng đèn điện.

Các quan sát trên đảm bảo rằng bộ dữ liệu thu thập được sẽ phản ánh đầy đủ các tình huống mà hệ thống sẽ gặp phải, và cung cấp thông tin quan trọng để điều chỉnh tối ưu hóa quá trình thu thập và xử lý dữ liệu, giúp hệ thống hoạt động hiệu quả hơn trong các điều kiện thực tế.

### 2.1.3 Phương pháp phỏng vấn

Phỏng vấn người vận hành tại nhà xe trường Đại Học Nam Cần Thơ tiếp tục tập trung vào việc thu thập thông tin về các vấn đề cụ thể liên quan đến chất lượng hình ảnh từ hệ thống camera.

Nội dung cuộc phỏng vấn gồm các bộ câu hỏi như sau:

- Có những vấn đề phổ biến nào liên quan đến việc nhận diện biển số xe mà hệ thống camera hiện tại gặp phải?
- Nhân viên vận hành thường gặp khó khăn gì khi xe không đậu đúng vị trí chuẩn?
- Có thể chia sẻ về những thách thức khi thu nhận hình ảnh biển số trong điều kiện xe nghiêng hoặc có chiều cao thấp hơn bình thường không?
- Các điều kiện ánh sáng khác nhau (như ánh sáng yếu, đèn pha từ xe khác) ảnh hưởng như thế nào đến khả năng thu nhận hình ảnh của hệ thống camera?
- Anh/chị có ý kiến hay đề xuất gì để cải thiện khả năng nhận diện và xử lý hình ảnh biển số xe của hệ thống camera không?
- Công nghệ hiện tại của hệ thống camera đáp ứng thế nào khi gặp các biển số xe bị bẩn, mờ hoặc bị ố vàng?
- Anh/chị có thể chia sẻ về hiệu quả của việc sử dụng camera hồng ngoại trong điều kiện ánh sáng yếu?

Từ các câu hỏi trên, em đã thu được một số thông tin bao gồm:

Theo thông tin từ các nhân viên vận hành, có nhiều trường hợp đặc biệt mà hệ thống cần phải xử lý hiệu quả. Ví dụ, biển số xe có thể bị bẩn hoặc mờ do bụi bẩn, thời tiết hoặc do biển số đã cũ. Một số xe khi vào trạm không đậu ngay ngắn trên vạch, mà có thể lệch xa hơn hoặc gần hơn vị trí chuẩn, gây khó khăn cho việc ghi nhận chính xác. Ngoài ra, xe có thể nghiêng hoặc thấp hơn bình thường, làm cho việc thu nhận hình ảnh biển số trở nên phức tạp hơn. Còn có trường hợp biển số có màu khác như bị ố vàng do lâu đời, làm giảm độ tương phản và khó nhận diện.

Các nhân viên vận hành cho biết, đèn pha hoặc đèn tăng ánh sáng từ các xe khác có thể gây ra hiện tượng lóa hoặc làm mờ hình ảnh, khiến cho hệ thống camera khó thu nhận được hình ảnh biển số xe. Đây là một vấn đề phổ biến trong các điều

kiện ánh sáng yếu hoặc khi có sự chênh lệch về cường độ ánh sáng giữa xe vào và xe ra khỏi bãi, các nhân viên còn cho biết thêm khi môi trường không đủ ánh sáng để nhận ảnh sẽ dùng đến camera hồng ngoại thì hệ thống vẫn đáp ứng được quá trình thu ảnh.

Ngoài ra, các nhân viên cũng nhấn mạnh về các trường hợp khác như biển số bị bẩn, mờ do mưa, bụi bẩn hoặc bị ố vàng mờ do lâu năm, làm giảm độ tương phản và khả năng thu nhận hình ảnh của hệ thống. Xe đậu không ngay vạch, lệch xa hơn hoặc gần hơn, cũng là một vấn đề khác gây ra khó khăn trong quá trình thu nhận hình ảnh và nhận diện biển số.

Các thông tin này từ phỏng vấn người vận hành cung cấp cái nhìn rõ ràng về những thách thức thực tế mà hệ thống camera phải đối mặt và giúp xác định các giải pháp cải tiến. Ví dụ, việc sử dụng công nghệ phần mềm để điều chỉnh độ tương phản hoặc cân bằng ánh sáng sẽ giúp hệ thống thu nhận hình ảnh hiệu quả hơn, ngay cả trong điều kiện ánh sáng yếu hoặc khi có đèn pha từ các xe khác.

Những phản hồi này từ người vận hành giúp cho hệ thống camera được điều chỉnh và tối ưu hóa sao cho phù hợp nhất với môi trường vận hành thực tế, từ đó nâng cao khả năng nhận diện và quản lý xe vào ra bãi xe một cách hiệu quả.

#### **2.1.4 Phương pháp chuyên gia**

Trong quá trình thực hiện đề tài này, em đã tham khảo ý kiến của các chuyên gia trong lĩnh vực thị giác máy tính, xử lý ảnh và học máy. Sự hỗ trợ và đóng góp của các chuyên gia là vô cùng quan trọng để đảm bảo tính chính xác và hiệu quả của các phương pháp và kỹ thuật được áp dụng. Đặc biệt, em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến TS. Ngô Viết Thịnh đã cung cấp những hiểu biết sâu sắc và kinh nghiệm thực tiễn quý báu, giúp em định hướng và cải tiến các kỹ thuật thu thập, xử lý và gán nhãn dữ liệu.

Ngoài ra, TS. Ngô Viết Thịnh đã đề xuất những phương pháp hiệu quả để xử lý và làm sạch dữ liệu. Thầy đã hướng dẫn cách sử dụng các kỹ thuật lọc và nâng cao chất lượng hình ảnh để giảm thiểu nhiễu và tăng độ chính xác trong việc nhận diện biển số xe. Các phương pháp này bao gồm điều chỉnh độ tương phản, cân bằng sáng, và sử dụng các bộ lọc không gian để cải thiện chất lượng hình ảnh thu được từ camera.

Thầy cũng đã đưa ra những đề xuất cụ thể về cách gán nhãn dữ liệu một cách chính xác và hiệu quả. Thầy đã nhấn mạnh tầm quan trọng của việc xây dựng một tập dữ liệu chất lượng cao, được gán nhãn cẩn thận để huấn luyện các mô hình học máy. Thầy đã chia sẻ những kỹ thuật và công cụ hữu ích để gán nhãn dữ liệu, đồng thời nhấn mạnh việc kiểm tra và đánh giá lại dữ liệu để đảm bảo tính nhất quán và độ chính xác.

### **2.1.5 Phương pháp tổng hợp**

Trong nghiên cứu này tập trung vào việc kết hợp nhiều cách tiếp cận để xây dựng một hệ thống nhận dạng biển số xe hiệu quả và thực tế. Dưới đây là các bước cụ thể của phương pháp tổng hợp:

Dữ liệu thực tế được thu thập tại nhà xe trường Đại Học Nam Cần Thơ bằng cách lắp đặt camera tại các vị trí cố định với các góc chụp và khoảng cách tối ưu. Camera được đặt cách cổng vào 1.5 mét, với góc chụp 10 độ so với mặt đất và 15 độ so với hướng di chuyển của xe vào. Hình ảnh được ghi nhận trong các điều kiện ánh sáng khác nhau, từ ban ngày với ánh sáng tự nhiên đến buổi tối với ánh sáng đèn điện, nhằm đảm bảo tính đa dạng và phản ánh đầy đủ các tình huống thực tế mà hệ thống sẽ gặp phải.

Việc phỏng vấn các nhân viên vận hành tại nhà xe cung cấp thông tin về các thách thức cụ thể như biển số xe bị bẩn, mờ, hoặc đậu không đúng vị trí. Dựa trên thông tin này, các biện pháp cải tiến như điều chỉnh độ tương phản, cân bằng sáng và sử dụng các bộ lọc không gian để làm sạch và nâng cao chất lượng hình ảnh được áp dụng.

Cuối cùng, tham khảo ý kiến của các chuyên gia trong giúp xác định các phương pháp hiệu quả để xử lý và làm sạch dữ liệu, đồng thời gán nhãn dữ liệu một cách chính xác và hiệu quả. Ví dụ, TS. Ngô Viết Thịnh đã đề xuất các kỹ thuật điều chỉnh độ tương phản và cân bằng sáng, cùng với việc sử dụng các công cụ và kỹ thuật để gán nhãn dữ liệu cẩn thận, đảm bảo tính nhất quán và độ chính xác của dữ liệu huấn luyện.

Kết hợp các bước trên, hệ thống nhận dạng biển số xe được phát triển với mục tiêu đạt được độ chính xác cao và thời gian xử lý nhanh, đồng thời phản ánh đầy đủ các điều kiện thực tế mà hệ thống sẽ gặp phải.

## 2.2 Cơ sở lý luận

### - Biển số xe máy Việt Nam:



Hình 2. 1: Biển số xe máy Việt Nam

Biển số xe máy được quy định xe máy được cấp biển số gắn phía sau xe, kích thước: chiều cao 140 mm, chiều dài 190mm. về màu chữ và màu nền sẽ có hai dạng biển số, biển số cho cá nhân tổ chức trong nước không thuộc làm việc trong cơ quan nhà nước sẽ có nền trắng chữ đen, biển cho các cá nhân tổ chức đang làm việc tại cơ quan nhà nước sẽ có nền xanh, chữ trắng.

**Tiền xử lý ảnh:** Tiền xử lý ảnh trong thu thập ảnh để tạo một tập dữ liệu train AI là quá trình áp dụng các kỹ thuật và phương pháp nhằm chuẩn bị và làm sạch ảnh trước khi đưa vào mô hình học máy. Mục tiêu là nâng cao chất lượng ảnh và đảm bảo tính đồng nhất của dữ liệu, giúp mô hình học máy học hiệu quả hơn. Các bước tiền xử lý phổ biến bao gồm:

**Chuyển đổi định dạng:** Chuyển đổi định dạng ảnh là quá trình thay đổi định dạng file của một tệp hình ảnh từ một định dạng sang một định dạng khác, một số định dạng ảnh thường dùng, “jpg, png”

**Cân bằng biểu đồ tần suất** (histogram equalization): là một kỹ thuật quan trọng trong xử lý ảnh, được áp dụng để cân bằng lại phân bố mật độ xám của một hình ảnh. Kỹ thuật này giúp tăng độ tương phản của ảnh bằng cách phân phối lại các mức xám sao cho các giá trị xuất hiện với tần suất cân bằng hơn trên toàn bộ phạm vi mức xám. Khi áp dụng Cân bằng biểu đồ tần suất, các vùng trong ảnh có độ tương phản thấp ban đầu sẽ trở nên rõ ràng hơn mà không làm thay đổi quá nhiều các đặc điểm chính của ảnh.

Việc sử dụng kỹ thuật này đem lại nhiều lợi ích, bao gồm việc cải thiện độ tương phản của ảnh, giảm sự biến động về độ sáng giữa các vùng của ảnh, và làm nổi bật các chi tiết quan trọng. Ví dụ, khi có một bức ảnh ngoài trời có phần lớn là không trung, chỉ một ít chi tiết nhỏ như cây cối và nhà cửa, áp dụng Cân bằng biểu đồ tần suất sẽ giúp các chi tiết này nổi bật hơn mà vẫn duy trì tự nhiên của cảnh vật ban đầu.

**Lọc nhiễu:** Lọc nhiễu là một bước quan trọng trong xử lý ảnh nhằm loại bỏ những yếu tố gây nhiễu, tức là các điểm ảnh hoặc thông tin không mong muốn xuất hiện trên hình ảnh. Nhiễu có thể do nhiều nguyên nhân gây ra, chẳng hạn như điều kiện ánh sáng kém, chất lượng máy ảnh thấp, hoặc nhiễu do tín hiệu truyền tải. Sử dụng phương pháp lọc nhiễu giúp cải thiện đáng kể chất lượng hình ảnh, giữ lại các thông tin quan trọng và chuẩn bị ảnh tốt hơn cho các bước xử lý tiếp theo cho nhận diện biển số xe máy.

**Đồng bộ kênh màu:** Đồng bộ kênh màu (Color channel alignment) là quá trình điều chỉnh các kênh màu của một hình ảnh sao cho chúng đồng đều và cân bằng. Các kênh màu thường được sử dụng là Đỏ (Red), Xanh lá (Green), và Xanh dương (Blue), được viết tắt là RGB. Mỗi kênh màu chứa thông tin về cường độ ánh sáng tại mỗi điểm ảnh cho một màu cụ thể. Khi các kênh màu không được đồng bộ, hình ảnh có thể xuất hiện các vấn đề như lệch màu, giảm độ tương phản và mất chi tiết.

**Ảnh mức xám:** Ảnh mức xám là một loại ảnh mà mỗi điểm ảnh chỉ chứa thông tin về độ sáng mà không có thông tin về màu sắc. Mỗi điểm ảnh trong ảnh mức xám thường được biểu diễn bằng một giá trị số từ 0 đến 255, trong đó giá trị 0 tương ứng với màu đen hoàn toàn, giá trị 255 tương ứng với màu trắng hoàn toàn, và các giá trị từ 1 đến 254 biểu thị các mức xám khác nhau giữa đen và trắng. Ảnh mức xám được ưa chuộng trong nhiều ứng dụng xử lý ảnh do tính đơn giản và dung lượng nhỏ hơn so với ảnh màu, vốn yêu cầu ba giá trị cho mỗi điểm ảnh để biểu diễn ba kênh màu đỏ, xanh lá cây và xanh dương. Để chuyển từ ảnh màu sang ảnh mức xám, thường sử dụng công thức kết hợp các giá trị màu:  $\text{Gray} = 0.299 \times \text{Red} + 0.587 \times \text{Green} + 0.114 \times \text{Blue}$ , phản ánh độ nhạy khác nhau của mắt người đối với các kênh màu này.

## CHƯƠNG 3

### THỰC NGHIỆM

#### 3.1 Thu thập dữ liệu

Quá trình thu thập dữ liệu tương tiến hành vào các buổi trong ngày tại nhà xe sinh viên của trường Đại Học Nam Cần Thơ,

Thiết bị thu thập dữ liệu gồm có điện thoại Samsung A33 (TB1) và iPhone 11 (TB2). Các thông số của thiết bị thu thập dữ liệu được liệt kê trong bảng dưới đây:

| Thiết bị | ISO      | Tiêu cự | Kích thước ảnh (px) |
|----------|----------|---------|---------------------|
| TB1      | 100-3200 | 26mm    | 2250*4000           |
| TB2      | 32-3072  | 26mm    | 3024*4032           |

*Bảng 3. 1: Thông số thiết bị*

| Buổi  | Thời gian       |
|-------|-----------------|
| Sáng  | 7h30 đến 9h00   |
| Trưa  | 13h00 đến 14h30 |
| Chiều | 16h00 đến 17h00 |

*Bảng 3. 2: Thời gian thu ảnh*

#### Điều kiện chụp ảnh

| Điều kiện       | Mô Tả                        |
|-----------------|------------------------------|
| Khoảng cách     | 1m đến 2m                    |
| Góc độ chụp ảnh | Góc từ trái sang             |
|                 | Góc từ phải sang             |
| Ánh sáng        | Ánh sáng tự nhiên            |
|                 | Ánh sáng đèn trong nhà xe    |
|                 | Ánh sáng chói của đèn hậu xe |
|                 | Ánh sáng ngược               |

*Bảng 3. 3: Điều kiện chụp ảnh*

#### Dữ liệu chi tiết thu thập

| Thiết bị | Buổi  | Điều kiện ánh sáng        | Góc độ       | Số lượng ảnh |
|----------|-------|---------------------------|--------------|--------------|
| TB1      | Sáng  | ánh sáng tự nhiên         | Từ trái sang | 190          |
| TB1      | Trưa  | ánh sáng đèn trong nhà xe | Từ trái sang | 290          |
| TB1      | Chiều | ngược sáng                | Từ trái sang | 180          |
| TB2      | Sáng  | ngược sáng                | Từ phải sang | 190          |

| Thiết bị | Buổi  | Điều kiện ánh sáng        | Góc độ       | Số lượng ảnh |
|----------|-------|---------------------------|--------------|--------------|
| TB2      | Trưa  | ánh sáng tự nhiên         | Từ phải sang | 191          |
| TB2      | Chiều | ánh sáng đèn trong nhà xe | Từ phải sang | 168          |
| Tổng     |       |                           |              | 1209         |

*Bảng 3. 4: Dữ liệu chi tiết thu thập*

Mặc dù việc thu thập dữ liệu được tiến hành cẩn thận, với thiết bị và điều kiện chụp ảnh được kiểm soát chặt chẽ, và các dữ liệu ảo bổ sung nhằm tăng tính đa dạng và phong phú cho bộ dữ liệu, tuy nhiên các ảnh chụp trên vẫn có thể chưa bao quát hết các trường hợp có thể gặp phải. Ví dụ như ảnh bị thiếu sáng hoặc thừa sáng, ảnh được chụp từ camera hồng ngoại ("ảnh xám"). Do đó, tập dữ liệu vẫn cần phải trải qua các bước tiền xử lý và áp dụng các kỹ thuật tăng cường dữ liệu để đảm bảo bao quát hết các trường hợp ảnh có thể gặp được giúp đạt được kết quả chính xác và đáng tin cậy.

### **3.2 Tiền xử lý ảnh**

Trong bước tiền xử lý ảnh này, em sẽ áp dụng các kỹ thuật tiền xử lý ảnh lên các hình ảnh trong tập dữ liệu. Việc này giúp khắc phục một số điểm yếu nảy sinh trong quá trình thu thập dữ liệu, đồng thời tạo tiền đề cho việc tăng cường dữ liệu. Mỗi hình ảnh, khi được áp dụng các kỹ thuật tiền xử lý, sẽ tạo ra một biến thể mới, góp phần tăng cường sự đa dạng của các trường hợp có thể gặp trong thực tế.

#### **3.2.1 Chuyển đổi định dạng:**

Khi thu thập ảnh từ nhiều thiết bị khác nhau, ảnh có thể được lưu trữ dưới nhiều định dạng khác nhau, trong đó phổ biến nhất là JPG và PNG. Định dạng JPG thường nén ảnh bằng thuật toán mất mát dữ liệu, trong khi đó, PNG giữ nguyên chất lượng ảnh mà không nén mất dữ liệu.

Việc lựa chọn định dạng ảnh phù hợp tùy thuộc vào kế hoạch xử lý ảnh, quá trình huấn luyện mô hình, và mục đích sử dụng. Chẳng hạn, ảnh PNG có độ nén cao và giữ được nhiều chi tiết hơn, tuy nhiên dung lượng sẽ lớn hơn. Sử dụng định dạng

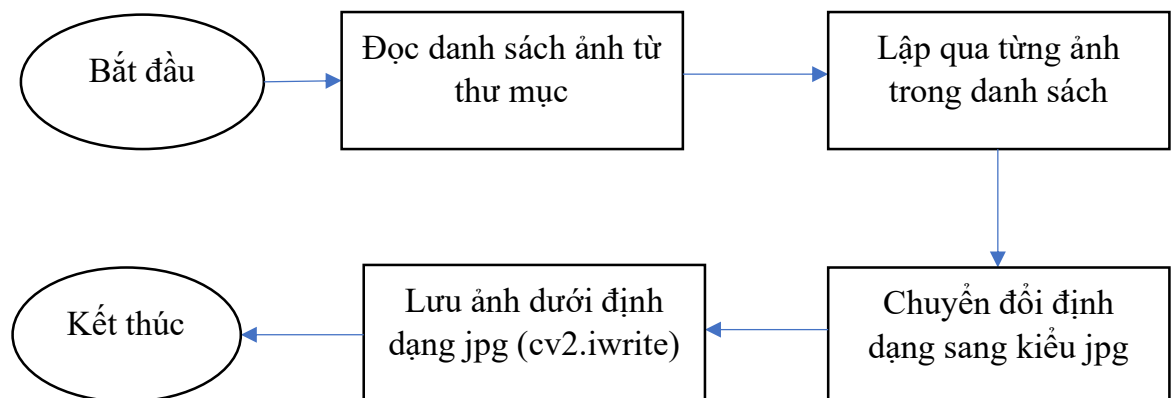


này trong quá trình huấn luyện có thể giúp mô hình nhận diện được nhiều chi tiết hơn, từ đó nâng cao chất lượng nhận diện. Tuy nhiên, điều này cũng đồng nghĩa với việc tiêu tốn nhiều tài nguyên và có nguy cơ gây nhiễu nếu ảnh không đủ chất lượng.

Ngược lại, ảnh JPG tuy bị nén và mất một số chi tiết, nhưng dung lượng nhỏ hơn nhiều. Định dạng này phổ biến trên các thiết bị thu ảnh và có thể giúp mô hình học hiệu quả hơn trong việc nhận diện các đặc điểm tương tự như trong thực tế.

```
img = cv2.imread(os.path.join(input_folder, filename))
base_filename = os.path.splitext(filename)[0]
output_path = os.path.join(output_folder, base_filename + '.jpg')
JPG cv2.imwrite(output_path, img)
```



Có nhiều phương pháp để chuyển đổi định dạng cho một hoặc nhiều ảnh cùng lúc. Trong khuôn khổ của nghiên cứu này, em sử dụng ngôn ngữ Python kết hợp với thư viện xử lý ảnh OpenCV để thực hiện chuyển đổi và đồng bộ định dạng ảnh. Dưới đây là một số đoạn mã sử dụng OpenCV để chuyển đổi định dạng ảnh từ PNG sang JPG.



Sơ đồ tóm tắt quá trình chuyển đổi định dạng.

|   |            |  |
|---|------------|--|
| PC > Pictures > anh   |            |  |
|  | IMG_1.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:16 AM<br>Size: 2.37 MB |
|  | IMG_2.png  | Type: PNG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Size: 19.7 MB                                   |
|  | IMG_3.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:16 AM<br>Size: 2.38 MB |
|  | IMG_4.png  | Type: PNG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Size: 19.7 MB                                   |
|  | IMG_5.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:16 AM<br>Size: 2.42 MB |
|  | IMG_6.png  | Type: PNG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Size: 20.0 MB                                   |
|  | IMG_7.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:16 AM<br>Size: 2.43 MB |
|  | IMG_8.png  | Type: PNG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Size: 19.8 MB                                   |
|  | IMG_9.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:17 AM<br>Size: 2.43 MB |
|  | IMG_10.png | Type: PNG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Size: 19.8 MB                                   |
|  | IMG_11.jpg | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:18 AM<br>Size: 2.30 MB |
|  | IMG_12.png | Type: PNG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Size: 19.3 MB                                   |

Hình 3. 1: Thư mục tổng hợp ảnh chưa được đồng bộ định dạng

|   |            |  |
|---|------------|--|
|    | IMG_1.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:16 AM<br>Size: 2.37 MB |
|    | IMG_2.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:16 AM<br>Size: 2.38 MB |
|    | IMG_3.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:16 AM<br>Size: 2.42 MB |
|    | IMG_4.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:16 AM<br>Size: 2.43 MB |
|   | IMG_5.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:17 AM<br>Size: 2.43 MB |
|  | IMG_6.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:18 AM<br>Size: 2.30 MB |
|  | IMG_7.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:19 AM<br>Size: 2.48 MB |
|  | IMG_8.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:19 AM<br>Size: 2.25 MB |
|  | IMG_9.jpg  | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:20 AM<br>Size: 2.44 MB |
|  | IMG_10.jpg | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:21 AM<br>Size: 2.23 MB |
|  | IMG_11.jpg | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:22 AM<br>Size: 2.21 MB |
|  | IMG_12.jpg | Type: JPG File<br>Dimensions: 3024 x 4032<br>Date taken: 06/05/2024 6:23 AM<br>Size: 2.08 MB |

Hình 3. 2: Thư mục tổng hợp ảnh đã được đồng bộ định dạng

### 3.2.2 Đổi kích cỡ ảnh

Khi thu thập ảnh từ nhiều thiết bị khác nhau, các ảnh có thể được lưu trữ với các kích thước khác nhau. Ảnh có kích thước lớn thường chứa nhiều chi tiết và có độ phân giải cao, cho phép hiển thị rõ ràng các yếu tố nhỏ trong ảnh. Điều này đặc biệt hữu ích trong các ứng dụng yêu cầu độ chính xác cao và phân tích chi tiết. Tuy nhiên, kích thước lớn đồng nghĩa với việc dung lượng tệp sẽ lớn hơn, làm tăng yêu cầu về bộ nhớ và thời gian xử lý.

Việc lựa chọn kích thước ảnh phù hợp phụ thuộc vào mục tiêu cụ thể của quá trình xử lý ảnh và huấn luyện mô hình. Nếu mục tiêu là nhận diện các chi tiết phức

tạp và đạt độ chính xác cao, ảnh có kích thước lớn sẽ là lựa chọn tốt. Mặc dù vậy, điều này sẽ đòi hỏi một hệ thống phần cứng mạnh mẽ để xử lý và lưu trữ lượng dữ liệu lớn này. Ngoài ra, thời gian để huấn luyện mô hình cũng sẽ kéo dài hơn do cần phải xử lý nhiều thông tin hơn.

Ngược lại, ảnh có kích thước nhỏ hơn sẽ có dung lượng tệp nhỏ, giúp giảm bớt yêu cầu về bộ nhớ và tăng tốc độ xử lý. Điều này rất có lợi trong các ứng dụng thời gian thực, nơi tốc độ phản hồi nhanh là yếu tố quan trọng. Ảnh kích thước nhỏ cũng phù hợp cho việc xử lý các tác vụ đơn giản hơn hoặc khi tài nguyên phần cứng bị giới hạn. Tuy nhiên, việc sử dụng ảnh kích thước nhỏ cũng có nghĩa là một số chi tiết nhỏ có thể bị mất đi, và điều này có thể ảnh hưởng đến độ chính xác của mô hình nhận diện.

Do đó, khi quyết định kích thước ảnh, cần cân nhắc kỹ lưỡng giữa yêu cầu về độ chi tiết và khả năng xử lý của hệ thống. Đối với những bài toán đòi hỏi phân tích chi tiết cao và không bị giới hạn về tài nguyên, ảnh kích thước lớn là lựa chọn tốt. Ngược lại, trong các trường hợp yêu cầu phản hồi nhanh và tài nguyên hạn chế, ảnh kích thước nhỏ sẽ là giải pháp hiệu quả hơn. Lựa chọn kích thước ảnh hợp lý sẽ giúp tối ưu hóa quá trình xử lý và nâng cao hiệu suất của mô hình nhận diện.

Công thức để tính chiều cao mới không làm biến dạng ảnh của ảnh dựa vào chiều rộng mong muốn có dạng như sau:

$$\text{chiều cao mới} = \frac{\text{chiều rộng mới} * \text{Chiều cao cũ}}{\text{Chiều rộng cũ}}$$

Trong nghiên cứu này, em sẽ thay đổi cỡ ảnh theo chiều rộng là 640 pixel, và chiều cao sẽ được tính theo tỷ lệ tương ứng để không làm ảnh bị biến dạng.

Nếu ảnh ban đầu có kích thước 3024x4032 (rộng x cao), chiều cao mới được tính như sau:

$$\text{chiều cao mới} = \frac{640 * 4032}{3024} \approx 853.33$$

Như vậy, kích thước mới của ảnh sẽ là 640\*853

### 3.2.3 Cân bằng biểu đồ tần suất

Là một kỹ thuật trong xử lý ảnh để cân bằng lại phân bố các giá trị pixel của ảnh. Kỹ thuật này có mục đích là làm cho tổ chức đồ của ảnh đồng nhất hơn, giúp cải thiện độ tương phản và sắc nét của ảnh. giúp cân bằng lại phân bố các mức sáng của ảnh. Điều này có lợi ích làm cho ảnh trở nên dễ dàng hơn trong việc nhận diện các đặc trưng và đồng thời giảm thiểu hiện tượng mất mát thông tin.

Các bước thực hiện đều hóa tổ chức đồ:

B1: thống kê số lần xuất hiện của từng giá trị màu.

B2: tính tổng số điểm ảnh (n), tổng số màu (L).

B3: tính giá trị màu hiện tại của ảnh (từ 0 đến 255).

+ dòng 1: các giá trị màu hiện tại của ảnh (từ 0 đến 255).

+ dòng 2: thay thế giá trị màu cũ I bằng giá trị màu mới j theo công

thức

$$j = \left( \frac{n_1 + n_2 + \dots + n_i}{n} \right) (L - 1)$$

B4: Tạo ảnh mới:

+ imgNew = imgOld

+ Thay giá trị cũ bằng giá trị mới tương ứng trong ma trận “DoiMau”.

Ví dụ: ta có một hình ảnh đã được chuyển sang ảnh xám có cỡ 3x3 với các giá trị màu sau:

|    |    |    |
|----|----|----|
| 52 | 55 | 61 |
| 59 | 79 | 60 |
| 55 | 52 | 60 |

B1 : thống kê số lần xuất hiện của từng giá trị màu ta được:

|         |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|
| Giá trị | 52 | 55 | 59 | 60 | 61 | 79 |
| Số lần  | 2  | 2  | 1  | 2  | 1  | 1  |

B2: tính tổng số điểm ảnh (n) và tổng số màu (L)

Tổng số điểm ảnh  $n=3 \times 3=9$   $n = 3 \times 3 = 9$   $n=3 \times 3=9$ .

Giá xử tổng số mức màu (L) là 256 (giá trị màu từ 0 đến 255).

B3: tính tổng giá trị màu hiện tại của ảnh và thay thế giá trị màu cũ bằng giá trị màu mới.

Ta tính giá trị mới của từng mức màu theo công thức:

$$j = \left( \frac{n_1 + n_2 + \dots + n_i}{n} \right) (L - 1)$$

Ta được bảng giá trị thay thế như sau:

| Giá trị cũ (i) | Số lần xuất hiện | Giá trị tích lũy | Giá trị mới (j)                 |
|----------------|------------------|------------------|---------------------------------|
| 52             | 2                | 2                | $\frac{2}{8} * 255 \approx 56$  |
| 55             | 2                | 4                | $\frac{4}{9} * 255 \approx 113$ |
| 59             | 1                | 5                | $\frac{5}{9} * 255 \approx 142$ |
| 60             | 2                | 7                | $\frac{7}{9} * 255 \approx 198$ |
| 61             | 1                | 8                | $\frac{8}{9} * 255 \approx 277$ |
| 79             | 1                | 9                | $\frac{9}{9} * 255 \approx 255$ |

Bảng 3. 5: Bảng giá trị thay thế công thức

B4 tạo ảnh mới bằng cách thay giá trị cũ bằng giá trị mới tương ứng

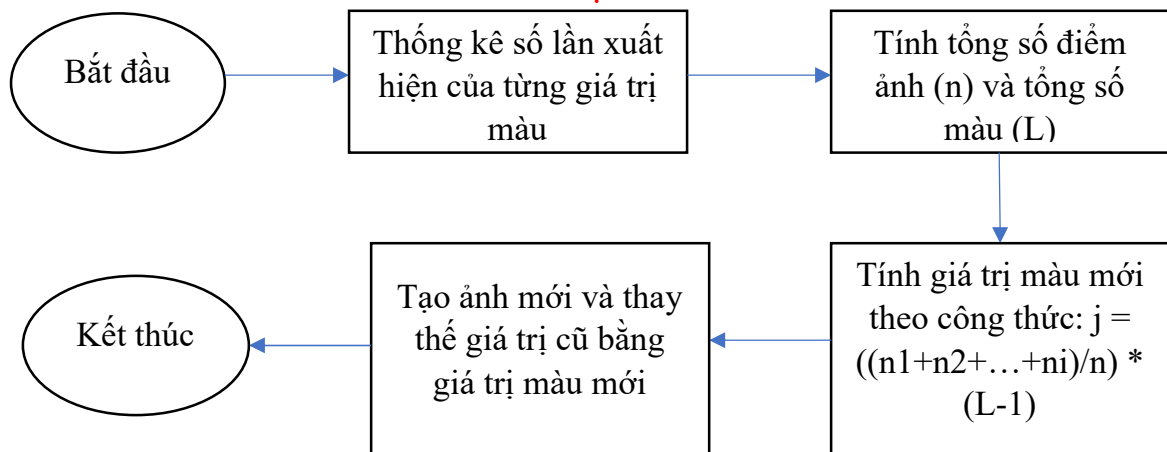
Ảnh ban đầu

|    |    |    |
|----|----|----|
| 52 | 55 | 61 |
| 59 | 79 | 60 |
| 55 | 52 | 60 |

Ảnh sau điều hóa

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 56  | 113 | 227 |
| 142 | 255 | 198 |
| 113 | 56  | 198 |

Sơ đồ tóm tắt quá trình cân bằng biểu đồ tần suất.



Kết quả sao khi cân bằng biểu đồ tần suất.



Hình 3.3: Ảnh chưa Cân bằng biểu đồ tần suất



Hình 3.4: Ảnh đã Cân bằng biểu đồ tần suất

### 3.2.4 Khử nhiễu

Là những thông tin không mong muốn xuất hiện trong hình ảnh, gây ảnh hưởng đến chất lượng và làm giảm độ chính xác của các quá trình phân tích và nhận diện. Nhiễu có thể xuất hiện do nhiều nguyên nhân khác nhau như hạn chế của thiết bị chụp ảnh, điều kiện ánh sáng kém, hoặc nhiễu từ môi trường xung quanh. Thông thường có hai dạng nhiễu: nhiễu muối tiêu và nhiễu Gaussian.

Trong đó nhiễu muối tiêu thường được sinh ra bởi sự mất tín hiệu tức thời làm xuất hiện những điểm đen, trắng khắp ảnh, thường gặp trong quá trình truyền tải dữ liệu, nhiễu Gaussian thường được sinh ra bởi sự thay đổi bất thường của tín hiệu, thường gặp khi chụp ảnh.

Tùy vào dạng nhiễu mà ta sẽ lựa chọn phương pháp lọc nhiễu phù hợp với thực tế, ở đây em đã xét thấy các ảnh có thể sẽ bị ảnh hưởng nhiễu bởi nhiễu Gaussian cho thu ảnh trực tiếp từ các điện thoại vào các thời điểm khác nhau. Cho nên trong phạm vi đề tài này đã áp dụng một số kỹ thuật lọc nhiễu đối với các ảnh bị nhiễu Gaussian.

Để giảm nhiễu đối với nhiễu Gaussian em đã áp dụng kỹ thuật khử nhiễu bằng phương pháp lọc thích nghi (Average Filter).

Trong đó:

$M'$  là ảnh bị nhiễu

$M$  là ảnh gốc không bị nhiễu.

$N$  là nhiễu có phân phối sao cho trung bình bằng 0.

$M' = M+N$  là một dạng biến diễn của ảnh bị nhiễu.

$M_f$  là trung bình của mặt nạ.

$\partial_f^2$  là phương sai của mặt nạ

$\partial_g^2$  là phương sai của nhiễu trên toàn ảnh.

Gọi  $g$  là giá trị hiện đại của pixel trong ảnh bị nhiễu.

Công thức tính giá trị sau khi khử nhiễu là:

$$m_f = \frac{\partial_f^2}{\partial_f^2 + \partial_g^2} (g - m_f)$$

Gọi  $n$  là phương sai của nhiễu, công thức tính giá trị sau khi khử nhiễu là:

$$m_f = \frac{\max(0, \partial_f^2 - n)}{\max(\partial_f^2, n)} (g - m_f)$$

Để minh họa cách khử nhiễu Gaussian từ một ảnh bị nhiễu sang ảnh không bị nhiễu bằng cách sử dụng bộ lọc thích nghi (Adaptive Filter), em sẽ làm theo các bước sau với một ảnh 3x3.

Ta có một ảnh có nhiễu  $M' =$

|    |    |    |
|----|----|----|
| 45 | 53 | 48 |
| 54 | 49 | 52 |
| 47 | 52 | 46 |

Áp dụng phương pháp lọc thích nghi

$$m_f = \frac{\partial_f^2}{\partial_f^2 + \partial_g^2} (g - m_f)$$

Để đơn giản hóa ví dụ, giả sử rằng phương sai của mặt nạ  $\partial_f^2$  và phương sai của nhiễu  $\partial_g^2$  đều đã được tính trước và đều bằng 10.

Công thức lọc sẽ trở thành

$$m_f = \frac{10}{10 + 10} (g - m_f) = 0.5(g - m_f)$$

Để minh họa, chúng ta sẽ tính toán giá trị khử nhiễu cho một pixel. Giả sử chúng ta đang xử lý pixel tại vị trí (2,2) trong ma trận:

$$g = M'[2,2] = 49$$

giá trị trung bình của mặt nạ 3x3 xung quanh pixel đó ( $m_f$ ) sẽ là:

$$m_f = \frac{45 + 53 + 48 + 54 + 49 + 52 + 47 + 52 + 46}{9} = \frac{396}{9} = 44$$

Áp dụng công thức lọc

$$mf = 0.5(49 - 44) = 0.5 * 5 = 2.5$$

Giá trị mới của pixel sau khi khử nhiễu sẽ là;

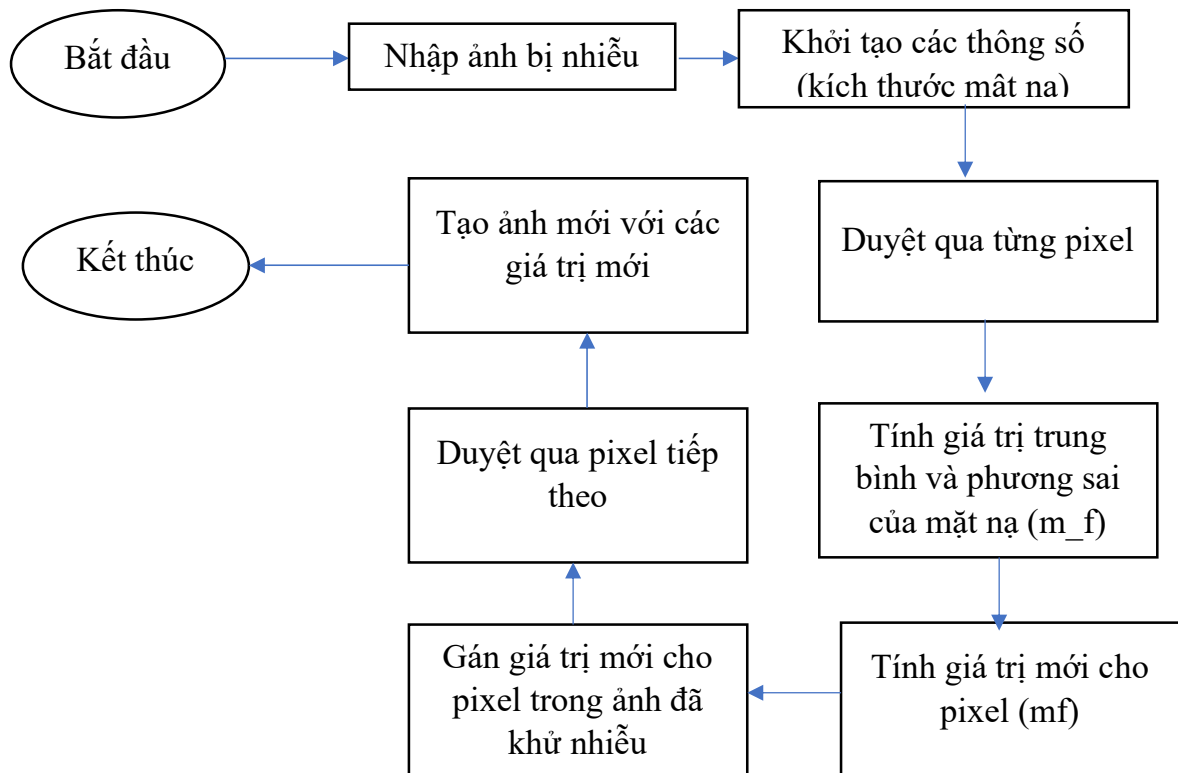
$$M''[2,2] = 49 - 2.5 = 46.5 \approx 47$$

Khi áp dụng các bước trên cho toàn bộ điểm ảnh của ảnh ta được:

$M'' =$

|    |    |    |
|----|----|----|
| 46 | 52 | 49 |
| 53 | 47 | 50 |
| 48 | 50 | 47 |

Sơ đồ tóm tắt quá trình khử nhiễu.





Kết quả khi thực thi.



Hình 3.5 : Ảnh chưa khử nhiễu



Hình 3.6: Ảnh khi áp dụng khử nhiễu

### 3.2.5 Tăng cường dữ liệu “augmentation”

Ở các phương pháp tiền xử lý trên, cũng có thể xem như các phép biến đổi màu sắc và độ sáng vì sao khi áp dụng một kỹ thuật cũng sẽ lưu các ảnh gốc và ảnh sau biến đổi góp phần làm tăng các trường hợp của bộ dữ liệu.

**Chuyển ảnh mức xám:** khi phỏng vấn và quan sát quá trình vận hành của hệ thống nhà xe, em cũng biết được đôi khi các ảnh thu về sẽ có ở dạng ảnh xám do các camera hồng ngoại cung cấp cho nên để đảm bảo các trường hợp như thế sẽ được ghi nhận vì vậy với bộ dữ liệu này e sẽ áp dụng chuyển đổi sang ảnh mức xám.

Công thức chuyển đổi ảnh màu RGB sang ảnh mức xám, chuyển đổi từng điểm ảnh:

$$x.Red \times rCoeff + x.Green \times gCoeff + x.Blue \times bCoeff$$

Trong đó:

- x.GrayLevel là giá trị mức xám của điểm x.
- x.Red là giá trị Red của điểm x.
- x.Green là giá trị Green của điểm x.
- x.Blue là giá trị Blue của điểm x.

- $rCoeff$ ,  $gCoeff$ ,  $bCoeff$  là các hệ số nhân tương ứng với từng kênh màu Red, Green, Blue.

Giả sử em có điểm ảnh với giá trị màu như sau:

- $x.Red = 100$
- $x.Green = 150$
- $x.Blue = 200$

Và các hệ số nhân tiêu chuẩn là:

- $rCoeff = 0.299$
- $gCoeff = 0.587$
- $bCoeff = 0.114$

Em sẽ tính giá trị mức xám cho điểm ảnh này bằng công thức:

$$x.Red \times rCoeff + x.Green \times gCoeff + x.Blue \times bCoeff$$

Thay các giá trị vào, ta có:

$$x.GrayLevel = 100 \times 0.299 + 150 \times 0.587 + 200 \times 0.114$$

Tính từng phần:

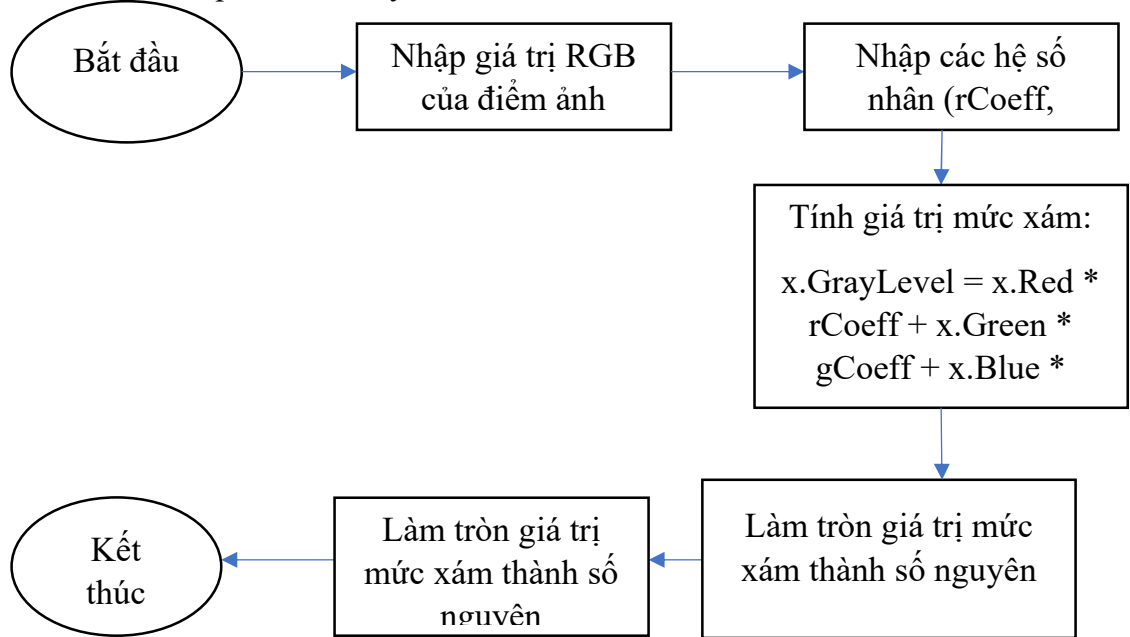
- $100 \times 0.299 = 29.9$
- $150 \times 0.587 = 88.05$
- $200 \times 0.114 = 22.82$

$$\text{Cộng các giá trị này lại: } x.GrayLevel = 29.9 + 88.05 + 22.82 = 140.75$$

Giá trị mức xám của điểm ảnh này là 140.75. Khi làm việc với ảnh mức xám, giá trị này thường được làm tròn thành số nguyên, tức là 141.

Vì vậy, điểm ảnh ban đầu có giá trị RGB (100, 150, 200) sau khi chuyển đổi sang mức xám sẽ có giá trị mức xám là 141.

Sơ đồ tóm tắt quá trình chuyển ảnh mức xám.



Kết quả ảnh sau khi được chuyển đổi :



Hình 3.7: Ảnh gốc



Hình 3.8: Ảnh mức xám

Đối với tăng cường dữ liệu với các phép biến đổi hình học, ta có thể áp dụng thêm một số kỹ thuật như: Phóng to, thu nhỏ ảnh, nghiêng  $\pm 10$  độ

**Phóng to và thu nhỏ ảnh:** là kỹ thuật thay đổi kích thước của hình ảnh mà không làm thay đổi tỷ lệ các chi tiết bên trong ảnh. Điều này giúp tạo ra nhiều biến thể của dữ liệu để tăng tính đa dạng của tập dữ liệu huấn luyện.

Phóng to (Upscaling): Tăng kích thước của ảnh.

Thu nhỏ (Downscaling): Giảm kích thước của ảnh.

Công thức:

Giả sử ta có ảnh gốc với kích thước  $W * H$ . nếu muốn thay đổi kích thước ảnh theo hệ số  $S$ :

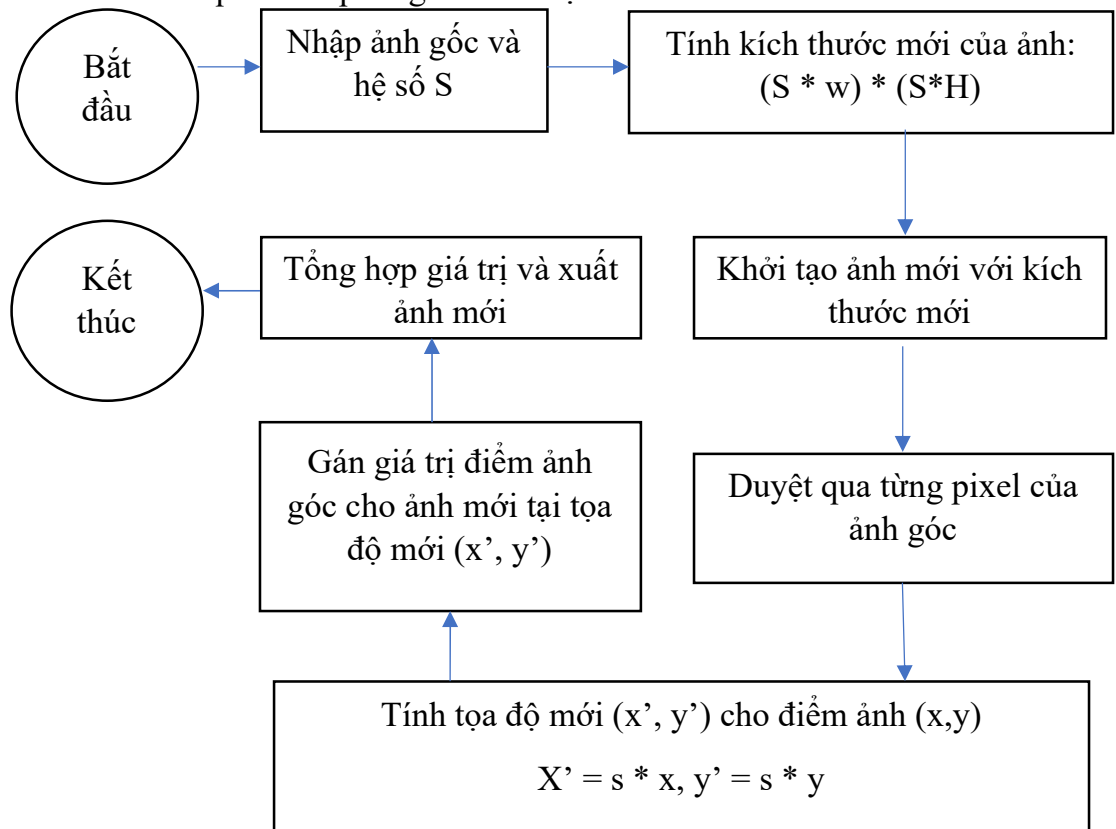
Kích thước mới của ảnh sẽ là  $(S * W) * (S * H)$ .

Phép biến đổi tọa độ cho điểm ảnh  $(x,y)$  gốc sang điểm ảnh  $(x', y')$  mới:

$$x' = S * x$$

$$y' = S * y$$

Sơ đồ tóm tắt quá trình phóng to ảnh hoặc thu nhỏ ảnh.

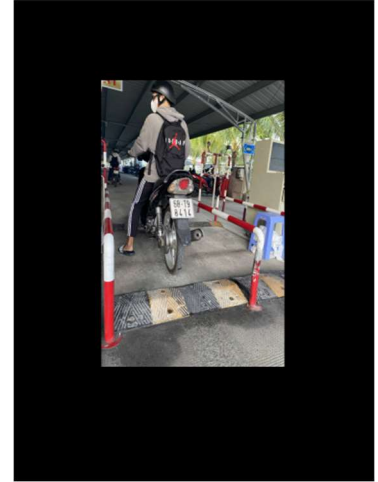




Hình 3.9: Ảnh gốc



Hình 3.10: Ảnh phóng to



Hình 3.11: Ảnh thu nhỏ

**Nghiêng ảnh** là kỹ thuật xoay ảnh quanh tâm ảnh một góc nào đó. Kỹ thuật này giúp mô phỏng sự thay đổi góc nhìn hoặc vị trí của đối tượng trong ảnh.

Xoay nghiêng  $\pm 10^\circ$ : Xoay ảnh một góc  $\pm 10^\circ$  quanh tâm ảnh.

Công thức:

Giả sử ta có ảnh gốc với tọa độ tâm là  $(cx, cy)$  và điểm ảnh ban đầu là  $(x, y)$ . nếu xoay ảnh quanh tâm một góc  $\theta$  (theo chiều kim đồng hồ là góc dương, ngược chiều kim đồng hồ là góc âm):

Tọa độ điểm ảnh  $(x, y)$  sau khi xoay sẽ là  $(x', y')$ :

$$x' = cx + (x - cx) \cdot \cos(\theta) - (y - cy) \cdot \sin(\theta)$$

$$y' = cy + (x - cx) \cdot \sin(\theta) - (y - cy) \cdot \cos(\theta)$$

Ví dụ: Giả sử ta có một ảnh với tâm ảnh có tọa độ là  $(cx, cy) = (50, 50)$  và một điểm ảnh ban đầu có tọa độ là  $(x, y) = (60, 70)$ . Chúng ta sẽ xoay ảnh một góc  $\theta = 10^\circ$  theo chiều kim đồng hồ.

Đầu tiên, ta cần chuyển góc  $\theta$  từ độ sang radian:

$$\theta = 10^\circ = \frac{10}{180} = \frac{\pi}{18} \text{ radian}$$

Theo công thức:

$$x' = cx + (x - cx) \cdot \cos(\theta) - (y - cy) \cdot \sin(\theta)$$

$$y' = cy + (x - cx) \cdot \sin(\theta) - (y - cy) \cdot \cos(\theta)$$

Áp dụng các giá trị vào công thức:

$$x' = 50 + (60 - 50) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{18}\right) - (70 - 50) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{18}\right)$$

$$y' = 50 + (60 - 50) \cdot \sin\left(\frac{\pi}{18}\right) - (70 - 50) \cdot \cos\left(\frac{\pi}{18}\right)$$

Tính toán các giá trị cos và sin:

$$\cos\left(\frac{\pi}{18}\right) \approx 0.9848$$

$$\sin\left(\frac{\pi}{18}\right) \approx 0.1736$$

Thay các giá trị vào công thức

$$x' = 50 + (60 - 50) \cdot 0.9848 - (70 - 50) \cdot 0.1736$$

$$x' = 50 + 10 \cdot 0.9848 - 20 \cdot 0.1736$$

$$x' = 50 + 9.848 - 3.472$$

$$x' = 50 + 6.376$$

$$x' \approx 56.376$$

$$y' = 50 + (60 - 50) \cdot 0.1736 - (70 - 50) \cdot 0.9848$$

$$y' = 50 + 10 \cdot 0.1736 - 20 \cdot 0.9848$$

$$y' = 50 + 1.736 - 19.696$$

$$y' = 50 - 17.96$$

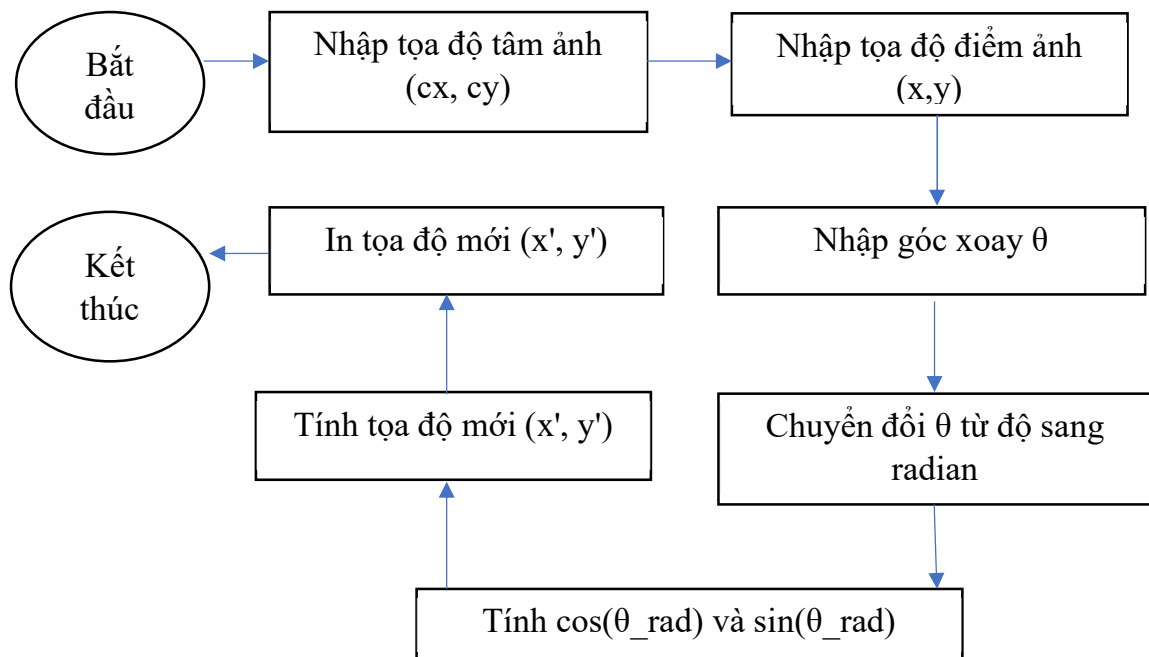
$$y' \approx 32.04$$

Vậy tọa độ điểm ảnh mới (x', y') sau khi xoay 10 độ quanh tâm (50, 50) là:

$$(x', y') \approx (56.376, 32.04)$$



Sơ đồ tóm tắt quá trình nghiêng ảnh theo góc độ.



Hình 3.12: Ảnh gốc



Hình 3.13: Ảnh nghiêng + 10 độ



Hình 3.14: Ảnh nghiêng -10 độ

**Tăng, giảm sáng ảnh** là quá trình điều chỉnh độ sáng của ảnh bằng cách thay đổi giá trị pixel của ảnh đó. Việc tăng giảm sáng có thể làm cho ảnh trở nên sáng hơn hoặc tối hơn, tùy thuộc vào giá trị sáng được thêm vào hoặc trừ đi từ các giá trị pixel.

**Tăng sáng:** Làm cho ảnh trở nên sáng hơn bằng cách thêm một giá trị không đổi vào mỗi pixel của ảnh.

$$I_{new}(x, y) = I_{old}(x, y) + B$$

**Giảm sáng:** Làm cho ảnh trở nên tối hơn bằng cách trừ một giá trị không đổi từ mỗi pixel của ảnh.

$$I_{new}(x, y) = I_{old}(x, y) - B$$

Trong đó

$I_{old}(x, y)$  là giá trị pixel ban đầu tại tọa độ  $(x, y)$ .

$I_{new}(x, y)$  là giá trị pixel mới tại tọa độ  $(x, y)$ .

$B$  là giá trị sáng, một số dương.

Điều kiện: Các giá trị pixel sau khi điều chỉnh phải nằm trong khoảng từ 0 đến 255. Nếu giá trị mới vượt quá 255, nó sẽ được đặt lại bằng 255. Nếu giá trị mới nhỏ hơn 0, nó sẽ được đặt lại bằng 0.

Ví dụ để minh họa quá trình tăng và giảm sáng của ảnh qua ma trận pixel, em sẽ sử dụng một ma trận đại diện cho ảnh với các giá trị pixel. Giả sử em có một ma trận 3x3 đại diện cho ảnh, với các giá trị pixel nằm trong khoảng từ 0 đến 255.

Ma trận ảnh ban đầu:

|             |     |     |     |
|-------------|-----|-----|-----|
| $I_{old} =$ | 100 | 150 | 200 |
|             | 120 | 180 | 220 |
|             | 130 | 170 | 210 |

Áp dụng tăng sáng với  $B=50$  vào mỗi pixel

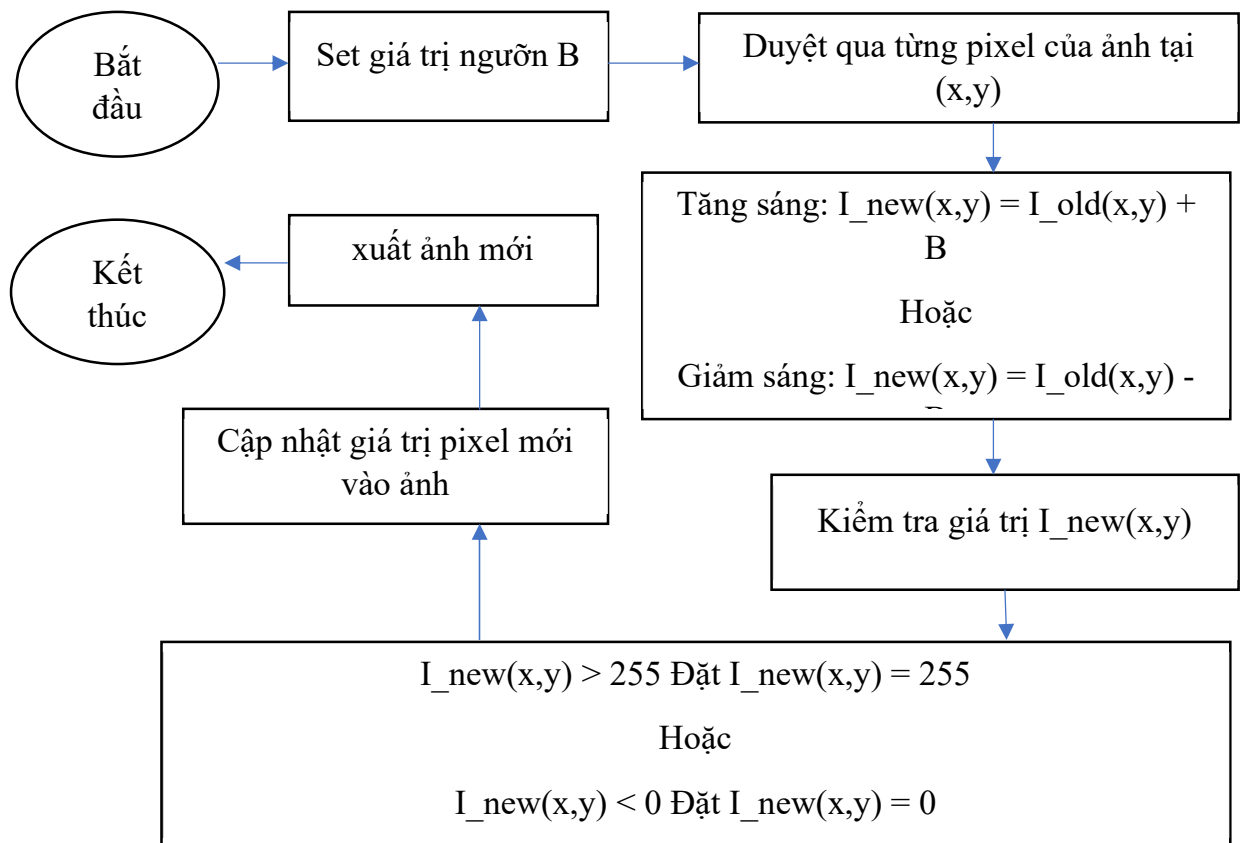
$$I_{new}(x, y) = I_{old}(x, y) + 50$$

|             |        |        |        |
|-------------|--------|--------|--------|
| $I_{new} =$ | 100+50 | 150+50 | 200+50 |
|             | 120+50 | 180+50 | 220+50 |
|             | 130+50 | 170+50 | 210+50 |

|     |     |     |
|-----|-----|-----|
| 150 | 200 | 250 |
| 170 | 230 | 255 |
| 180 | 220 | 255 |



Sơ đồ tóm tắt quá trình tăng hoặc giảm sáng ảnh.



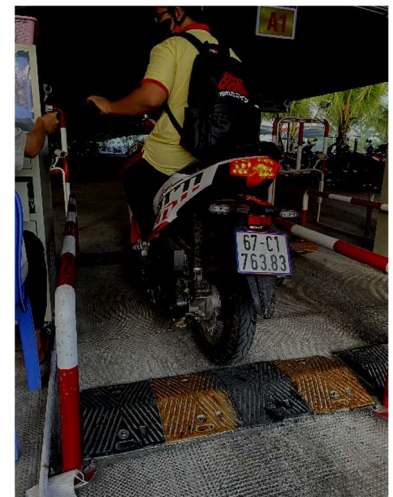
Kết quả sau khi tăng và giảm sáng cho ảnh



Hình 3.15: Ảnh chưa áp dụng



Hình 3.16: Ảnh tăng sáng



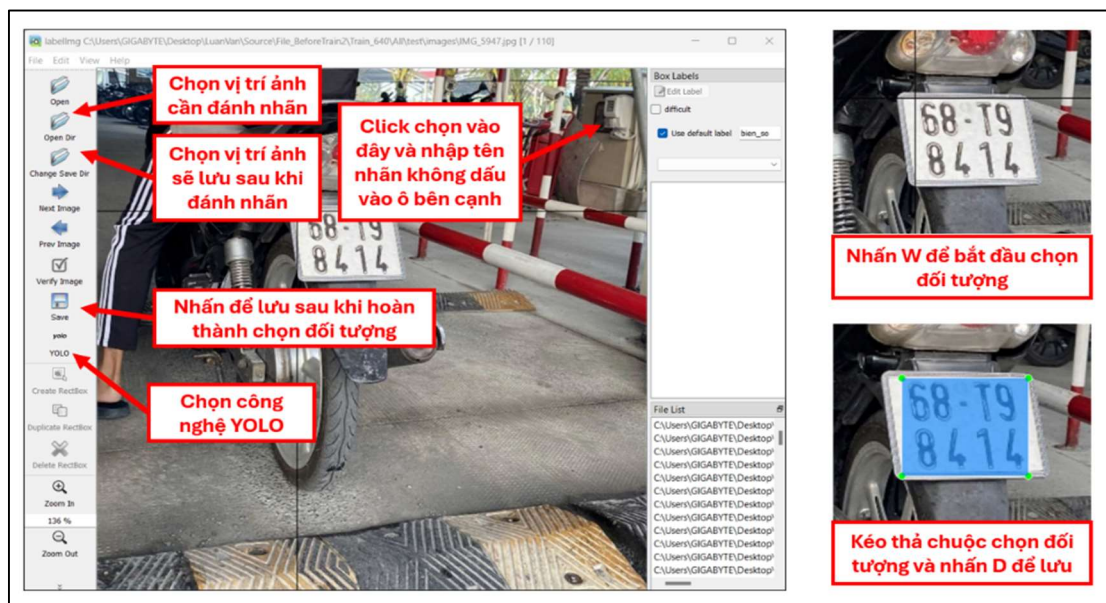
Hình 3.17: Ảnh giảm sáng

### 3.3 Định danh dữ liệu

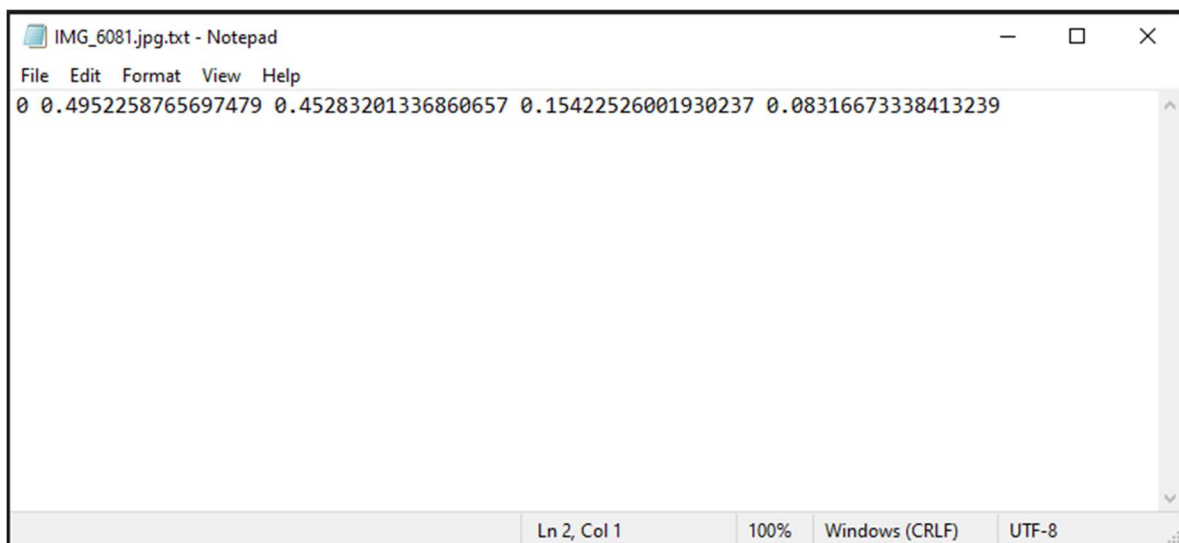
Quá trình gán nhãn hoặc phân loại cho các dữ liệu thô để tạo thành các bộ dữ liệu có cấu trúc. Quá trình này rất quan trọng trong việc huấn luyện các mô hình AI và machine learning.

Hiện tại đã có nhiều công cụ online và offline, hỗ trợ cho việc định dạng gán nhãn cho dữ liệu, trong khuôn khổ báo cáo này sẽ dùng công cụ offline có tên labelImg được tạo từ python, labelImg đã cung các tools hỗ trợ việc đánh nhãn cho dữ liệu.

Đường dẫn tải của labelImg tại: <https://github.com/HumanSignal/labelImg>



Hình 3.18: Giao diện ứng dụng labelImg



Hình 3.19: Cấu trúc một tệp lable

Tập index dữ liệu huấn luyện AI bao gồm các dòng thông tin về các đối tượng được đánh dấu trong ảnh. Mỗi dòng đại diện cho một đối tượng cụ thể và bao gồm tổng cộng 5 cột:

Cột đầu tiên: Chứa tên của đối tượng. Tên này được ánh xạ theo một danh sách định nghĩa trước, ví dụ như:

0 = bien\_so

1 = xe\_hoi

2 = nguoi\_di\_bo

Điều này giúp AI nhận biết và phân loại đối tượng một cách chính xác.

Bốn cột tiếp theo: Chứa các tọa độ đã được chuẩn hóa, dùng để xác định vị trí của đối tượng trong ảnh. Các tọa độ này thường bao gồm:

Cột thứ hai: Tọa độ x của góc trên bên trái đối tượng.

Cột thứ ba: Tọa độ y của góc trên bên trái đối tượng.

Cột thứ tư: Tọa độ x của góc dưới bên phải đối tượng.

Cột thứ năm: Tọa độ y của góc dưới bên phải đối tượng.

Các tọa độ này được chuẩn hóa (normalized) để đảm bảo chúng nằm trong khoảng từ 0 đến 1, phù hợp với kích thước của ảnh.

Chuẩn hóa tọa độ trong ảnh là quá trình chuyển đổi các tọa độ của đối tượng từ giá trị tuyệt đối (dựa trên kích thước thực tế của ảnh) về giá trị tương đối trong khoảng  $[0, 1]$ . Điều này đảm bảo rằng các tọa độ không phụ thuộc vào kích thước của ảnh.

**Độc lập với kích thước ảnh:** Giúp mô hình học máy làm việc với ảnh có kích thước khác nhau một cách nhất quán.

**Dễ dàng huấn luyện và suy luận:** Các tọa độ chuẩn hóa giúp mô hình học từ dữ liệu một cách hiệu quả và chính xác hơn.

**Cải thiện hiệu suất:** Giảm thiểu sự chênh lệch về tỷ lệ giữa các đối tượng, giúp mô hình nhận diện và dự đoán tốt hơn.

**Tương thích với nhiều mô hình:** Nhiều kiến trúc mạng nơ-ron phổ biến yêu cầu tọa độ chuẩn hóa để hoạt động đúng cách.

Ví dụ một tập label có nội dung như sau:

**0 0.49522 0.45283 0.15422 0.08316**

0 tương ứng với đối tượng "bien\_so".

**0.49522** và **0.45283** là tọa độ x và y của góc trên bên trái đối tượng.

**0.15422** và **0.08316** là tọa độ x và y của góc dưới bên phải đối tượng.

Ví dụ 2: khi ảnh có kích thước 640x480 (width x height) khi đánh index dữ liệu đối tượng trong ảnh ban đầu sẽ nhận được giá trị tọa độ góc của đối tượng đó trong ảnh và tạo Tọa độ của hình chữ nhật bao quanh đối tượng: (239.04943, 347.27630, 323.43746, 413.04745).

Trong đó:

- $x1 = 239.04943, x2 = 323.43746, y1 = 347.27630, y2 = 413.04745$

Sau đó các tọa độ trên sẽ được chuẩn hóa lại qua các bước sau:

#### **Bước 1: Tính toán tọa độ tâm**

- Tọa độ x của tâm (center\_x):

$$\text{center\_x} = \frac{x1 + x2}{2} = \frac{239.04943 + 323.43746}{2} = \frac{562.48689}{2}$$

- Tọa độ y của tâm (center\_y):

$$\text{center\_y} = \frac{y1 + y2}{2} = \frac{347.27630 + 413.04745}{2} = \frac{760.32375}{2}$$

#### **Bước 2: Tính toán chiều rộng và chiều cao của hình chữ nhật:**

- Chiều rộng của hình chữ nhật (width\_bbox):

$$\text{width\_bbox} = x2 - x1 = 323.43746 - 239.04943 = 84.38803$$

- Chiều cao của hình chữ nhật (height\_bbox):

$$\text{height\_bbox} = y2 - y1 = 413.04745 - 347.27630 = 65.77115$$

#### **Bước 3: Chuẩn hóa tọa độ và kích thước:**

- Chuẩn hóa tọa độ x của tâm (norm\_center\_x):

$$\text{norm\_center\_x} = \frac{\text{center\_x}}{\text{width}} = \frac{281.243445}{640} \approx 0.43944$$

- Chuẩn hóa tọa độ y của tâm (norm\_center\_y):

$$\text{norm\_center\_y} = \frac{\text{center\_y}}{\text{height}} = \frac{380.161875}{480} \approx 0.79200$$

- Chuẩn hóa chiều rộng (norm\_width):

$$\text{norm\_width} = \frac{\text{width\_bbox}}{\text{width}} = \frac{84.38803}{640} \approx 0.13185$$

- Chuẩn hóa chiều cao (norm\_height):

$$\text{norm\_height} = \frac{\text{height\_bbox}}{\text{height}} = \frac{65.77115}{480} \approx 0.13702$$

### Kết quả chuẩn hóa của ví dụ 2

Sau khi thực hiện các bước tính toán thủ công, các tọa độ đã chuẩn hóa của hình chữ nhật bao quanh đối tượng trong ảnh là:

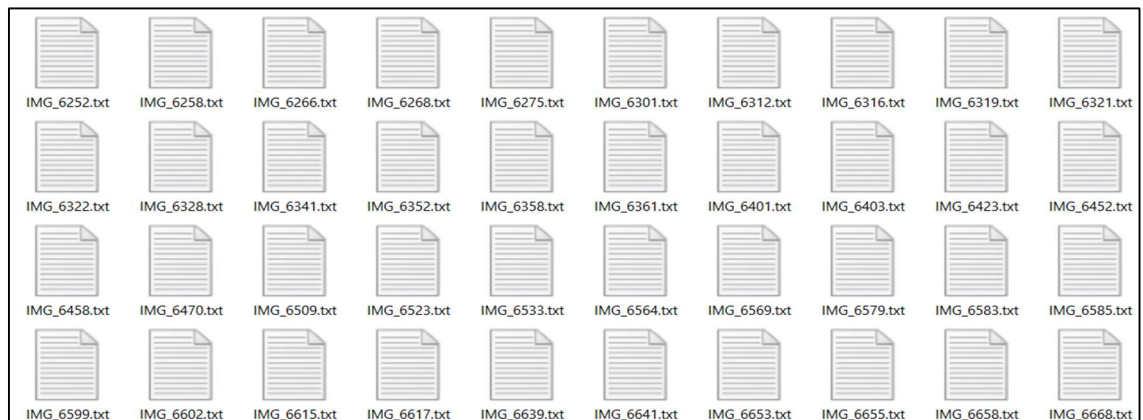
- Tọa độ tâm x: khoảng 0.43977
- Tọa độ tâm y: khoảng 0.79200
- Chiều rộng: khoảng 0.13185
- Chiều cao: khoảng 0.13702

Vậy, các tọa độ chuẩn hóa là [0.43944, 0.79200, 0.13185, 0.13702].

### Kết luận:

Tập index này là công cụ quan trọng trong quá trình huấn luyện AI, giúp hệ thống học cách nhận diện và xác định vị trí các đối tượng trong ảnh một cách chính xác. Việc sử dụng các tọa độ đã được chuẩn hóa giúp đảm bảo tính nhất quán và hiệu quả trong việc xử lý dữ liệu hình ảnh.

Sau khi hoàn thành, bên trong thư mục chứa nhãn sẽ có các tệp lưu tọa độ của đối tượng đã được gắn nhãn, như minh họa trong hình dưới đây.



Hình 3.20: Kết quả thư mục lable

## CHƯƠNG 4

### KẾT QUẢ CỦA NGHIÊN CỨU THU THẬP VÀ ĐỊNH DANH DỮ LIỆU MÔ HÌNH THỊ GIÁC MÁY TÍNH NHẬN DẠNG BIỂN SỐ XE

#### 4.1 Kết quả nghiên cứu

Qua quá trình thu thập và xử lý dữ liệu, em đã xây dựng thành công một bộ dữ liệu bao gồm 2408 hình ảnh biển số xe và 2408 nhãn tương ứng chứa các tọa độ điểm của các đối tượng là biển số xe cần nhận dạng trong ảnh.

Tập dữ liệu này được tạo theo cấu trúc phù hợp với đa dạng các cấu trúc AI hoặc mô hình khác. Cụ thể, nó được tổ chức dưới dạng các cặp ảnh-nhãn, với các nhãn chứa thông tin về vị trí và kích thước của biển số xe trong ảnh. Điều này giúp cho việc sử dụng và tích hợp dữ liệu trở nên dễ dàng hơn với nhiều mô hình nhận dạng khác nhau.

Đặc biệt, cấu trúc của tập dữ liệu này đã được tối ưu hóa để phù hợp với mô hình YOLO (You Only Look Once), một trong những mô hình nhận dạng đối tượng phổ biến và hiệu quả nhất hiện nay. Nhờ vào cấu trúc này, các nhãn được định dạng theo cách mà YOLO yêu cầu, bao gồm các tọa độ trung tâm của đối tượng và kích thước của nó so với kích thước của ảnh gốc. Điều này cho phép YOLO có thể dễ dàng và nhanh chóng học hỏi từ tập dữ liệu, cải thiện độ chính xác và hiệu suất của quá trình nhận dạng biển số xe.

#### 4.2 Kết quả thu thập

Các bước tiền xử lý dữ liệu đã được thực hiện để đảm bảo chất lượng và tính nhất quán của dữ liệu:

Lọc nhiễu và Cân bằng biểu đồ tần suất: em đã áp dụng các kỹ thuật lọc nhiễu để loại bỏ các yếu tố gây nhiễu không mong muốn và Cân bằng biểu đồ tần suất để cải thiện độ tương phản của ảnh. Khoảng 95% hình ảnh đã được cải thiện chất lượng sau các bước này.

Đồng bộ kênh màu: Quá trình đồng bộ các kênh màu (RGB) được thực hiện để đảm bảo màu sắc nhất quán và cân bằng trong 100% hình ảnh.

Việc gán nhãn dữ liệu cũng được thực hiện một cách chính xác và chi tiết. Mỗi hình ảnh được gán nhãn với các tọa độ điểm xác định vị trí của biển số xe trong ảnh. Các nhãn này bao gồm:

Tọa độ các góc của biển số xe: Mỗi biển số xe trong ảnh được xác định bằng tọa độ của bốn góc, giúp mô hình nhận diện chính xác khu vực cần nhận dạng.

Kết quả thống kê các ảnh và các tỉ lệ áp dụng điều kiện xử lý vào ảnh:

| STT  | Phân loại              | Số lượng ảnh / 2408 ảnh | Tỉ lệ / 2408 ảnh |
|------|------------------------|-------------------------|------------------|
| 1    | Ngược sáng phải        | 398                     | 17.01%           |
| 2    | Ngược sáng trái        | 133                     | 3.55%            |
| 3    | Thuận sáng 1,5 m       | 190                     | 8.12%            |
| 4    | Thuận sáng phải        | 240                     | 10.26%           |
| 5    | Thuận sáng trái        | 229                     | 9.02%            |
| 6    | Ảnh nghiêng phải 10 độ | 174                     | 7.44%            |
| 7    | Ảnh nghiêng trái 10 độ | 174                     | 7.44%            |
| 8    | ảnh phóng to           | 174                     | 7.44%            |
| 9    | thiếu sáng             | 174                     | 7.44%            |
| 10   | thừa sáng              | 174                     | 7.44%            |
| 11   | ảnh thu nhỏ            | 174                     | 7.44%            |
| 12   | ảnh xám                | 174                     | 7.44%            |
| Tổng |                        | 2480 ảnh                | 100%             |

*Bảng 4.1: Kết quả thống kê các ảnh*

Tập dữ liệu trên cũng đã được kết hợp để thực hiện train và kiểm thử trên YOLO và cũng đã có kết quả rất tốt. Cụ thể, mô hình đã đạt được độ chính xác (accuracy) lên tới 95.7% và F1-score là 0.92, vượt qua các mô hình trước đây trong cùng điều kiện thử nghiệm. Thời gian xử lý trung bình cho mỗi ảnh là 0.05 giây, cho thấy khả năng áp dụng thực tế của mô hình trong các hệ thống nhận diện thời gian thực.

## **CHƯƠNG 5**

### **KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN**

#### **CỦA NGHIÊN CỨU THU THẬP VÀ ĐỊNH DANH DỮ LIỆU**

#### **MÔ HÌNH THỊ GIÁC MÁY TÍNH NHẬN DẠNG BIỂN SỐ XE**

##### **5.1 Kết luận**

Việc nghiên cứu và phát triển các phương pháp thu thập và định danh dữ liệu hiệu quả đã giúp nâng cao chất lượng và hiệu suất của mô hình AI nhận dạng biển số xe. Bộ dữ liệu gồm 2408 ảnh và 2408 nhãn, chứa các tọa độ điểm của các đối tượng biển số xe, đã cung cấp một nền tảng vững chắc cho quá trình huấn luyện và cải thiện mô hình.

Kết quả nghiên cứu này không chỉ góp phần vào sự phát triển của hệ thống giao thông thông minh mà còn mang lại những giá trị thiết thực cho cộng đồng. Thông qua việc cải thiện an ninh, an toàn giao thông và tối ưu hóa quy trình quản lý giao thông, nghiên cứu đã tạo ra nhiều lợi ích rõ rệt.

Bộ dữ liệu này không chỉ đáp ứng các yêu cầu cơ bản của việc thu thập và chú thích dữ liệu, mà còn được thiết kế linh hoạt để dễ dàng tùy biến và áp dụng vào nhiều mô hình AI khác nhau, đặc biệt là mô hình YOLO, góp phần nâng cao hiệu quả và độ chính xác trong việc nhận dạng biển số xe.

Các phương pháp được chia sẻ sẽ giúp giảm bớt công sức thu thập ảnh và trở thành một nguồn tài nguyên chất lượng cho cộng đồng nghiên cứu về nhận dạng biển số xe và hệ thống giao thông thông minh.

##### **5.2 Hướng phát triển của đề tài thu thập và định danh dữ liệu mô hình thị giác máy tính nhận dạng biển số xe**

Dựa trên kết quả nghiên cứu và quá trình thu thập dữ liệu, có một số hướng phát triển và kiến nghị có thể được đề xuất nhằm cải thiện hiệu suất và ứng dụng thực tiễn của hệ thống nhận dạng biển số xe và hệ thống giao thông thông minh:

Mở rộng bộ dữ liệu: Mặc dù bộ dữ liệu hiện tại đã đảm bảo đa dạng và phong phú, việc mở rộng thêm bộ dữ liệu với số lượng lớn hơn và đa dạng hơn sẽ giúp cải thiện khả năng tổng quát hóa của mô hình. Điều này có thể được thực hiện bằng



cách thu thập thêm ảnh từ các nguồn khác nhau và trong các điều kiện thực tế khác nhau.

Kiểm thử và đánh giá độ chính xác: Tiến hành các bài kiểm thử mô hình trên các tập dữ liệu kiểm định độc lập để đảm bảo độ tin cậy và độ chính xác của hệ thống nhận dạng. Việc đánh giá hiệu suất của mô hình trên các tình huống thực tế và trong điều kiện môi trường khác nhau cũng là một phần quan trọng trong quá trình phát triển.

Phát triển ứng dụng thực tế: Xây dựng các ứng dụng và sản phẩm thực tiễn dựa trên công nghệ nhận dạng biển số xe như hệ thống giám sát giao thông, hệ thống định vị và quản lý xe, bãi giữ xe, hoặc các ứng dụng phục vụ cho lĩnh vực an ninh và an toàn.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Cổng thông tin điện tử chính phủ . (2023). Từ 15/8, sêri biển số xe máy cấp cho xe cá nhân có 2 chữ cái. *Cổng thông tin điện tử chính phủ* . Chính phủ nước CHXHCN Việt Nam. 22/08/2023. Nguồn từ: <https://xaydungchinhhsach.chinhphu.vn/tu-15-8-seri-bien-so-xe-may-cap-cho-xe-ca-nhan-co-2-chu-cai-11923082122483385.htm>
2. VBD . (2022). Xử lý dữ liệu ảnh: Một số kiến thức căn bản. *Vinbigdata*. Tập đoàn Vingroup. Tập đoàn Vingroup. 03/06/2022 .Nguồn từ: <https://vinbigdata.com/kham-pha/xu-ly-du-lieu-anh-mot-so-kien-thuc-can-ban.html>
3. Dinh Khánh . (2020). Bài 21 - Tiền xử lý ảnh OpenCV. *DS*. Dinh Khánh. 06/01/2002.Nguồn từ: <https://phamdinhhkhanh.github.io/2020/01/06/ImagePreprocessing.html>
4. VBD(2022). *Xử lý dữ liệu ảnh: Một số kiến thức căn bản*. VinBigData. Truy cập ngày: 3/3/2024. Nguồn: <https://vinbigdata.com/kham-pha/xu-ly-du-lieu-anh-mot-so-kien-thuc-can-ban.html>
5. Việt Hoàng (2019). *Tìm hiểu về YOLO trong bài toán real-time object detection*. VIBLO. Truy cập ngày: 4/3/2024. Nguồn: <https://viblo.asia/p/tim-hieu-ve-yolo-trong-bai-toan-real-time-object-detection-yMnKMdvr57P>
6. VBD(2023). *Kỹ thuật lọc ảnh (Image Filters) trong Python*. VinBigData. Truy cập ngày: 3/3/2024. Nguồn: <https://vinbigdata.com/kham-pha/xu-ly-du-lieu-anh-mot-so-kien-thuc-can-ban.html>
7. Minh Đức (2021) *Những điều cần biết về Histogram Diagram – Biểu đồ phân bố tần suất*. Việt Quality. Truy cập ngày: 19/4/2024. Nguồn: <https://vietquality.vn/nhung-dieu-can-biet-ve-histogram-diagram-bieu-do-phan-bo-tan-suot/>