

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	1
LỜI CẢM ƠN	3
LỜI CAM ĐOAN	4
LỜI NÓI ĐẦU	5
DANH MỤC BẢNG BIỂU	8
CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT	9
1.1. Giới thiệu về thị giác máy tính và kỹ thuật học sâu.....	9
1.1.1. Xử lý dữ liệu ảnh.....	9
1.1.2. Tổng quan về thị giác máy tính.....	11
1.1.3. Bài toán phân loại hình ảnh (Image classification).....	13
1.1.4. Biên và phương pháp phát hiện biên.....	21
1.1.5. Mô hình phát hiện đối tượng YOLOv8.....	25
1.2. Môi trường làm việc và thiết bị phần cứng hỗ trợ	25
1.2.1. Ngôn ngữ lập trình Python.....	27
1.2.2. Open CV.....	30
1.2.3. Hệ điều hành Linux Ubuntu.....	32
1.2.4. Google Colab	Error! Bookmark not defined.
1.2.5. Camera	34
CHƯƠNG 2. NGHIÊN CỨU BÀI TOÁN NHẬN DIỆN BIỂN SỐ XE	36
2.1. Giới thiệu bài toán nhận diện ảnh	36
2.1.1. Phát hiện đối tượng (Object Detection)	36
2.1.2. Các thuật toán phát hiện đối tượng phổ biến	36
2.1.3. Ứng dụng trong việc nhận diện biển số xe.....	40
2.2. Biển số xe và các quy định liên quan.....	42
2.2.1. Khái niệm biển số xe.....	43
2.2.2. Quy định về biển số xe.....	45

2.2.3. Bảng tra cứu biển số xe của các tỉnh thành	Error! Bookmark not defined.
2.3. Một số kỹ thuật nhận diện biển số xe	Error! Bookmark not defined.
2.3.1. Phát hiện vị trí và tách biển số xe	48
2.3.2. Phân đoạn kí tự	56
2.3.3. Nhận diện kí tự	59
CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DIỆN BIỂN SỐ XE	63
3.1. Triển khai chương trình	63
3.2. Xây dựng hệ thống	Error! Bookmark not defined.
3.3. Kết quả chương trình	70
KẾT LUẬN	73
TÀI LIỆU THAM KHẢO	75
NHẬN XÉT CỦA GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN	75

LỜI CẢM ƠN

Với lòng biết ơn sâu sắc và trân trọng, xin em được bày tỏ lời cảm ơn chân thành đến những vị Thầy, Cô giáo đã dìu dắt, truyền dạy kiến thức và hỗ trợ em trong suốt hành trình học tập và nghiên cứu, góp phần tạo nên thành công cho đề án tốt nghiệp này.

Trước tiên, xin em được gửi lời tri ân sâu sắc đến Thầy giáo TS. Bùi Anh Tú - người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và dành cho em những lời khuyên quý báu, giúp em hoàn thiện đề án một cách trọn vẹn nhất. Sự nhiệt huyết, tâm huyết và những chia sẻ đầy giá trị của Thầy đã là nguồn động lực to lớn để em không ngừng nỗ lực và gặt hái thành quả.

Xin em được bày tỏ lòng biết ơn chân thành đến tập thể Thầy, Cô giáo Khoa Công nghệ thông tin, Trường Đại học Công nghệ thông tin và truyền thông, đặc biệt là các Thầy, Cô trong khoa Công nghệ thông tin. Nhờ sự giảng dạy tâm huyết, tận tâm và những hỗ trợ nhiệt tình của Thầy, Cô, em đã có được nền tảng kiến thức vững vàng và những kỹ năng cần thiết để hoàn thành tốt chương trình học và đề án tốt nghiệp.

Cuối cùng, xin em được gửi lời cảm ơn chân thành đến gia đình và bạn bè đã luôn đồng viên, quan tâm, chia sẻ và tạo điều kiện tốt nhất cho em trong suốt thời gian học tập và hoàn thành đề án. Những lời động viên, niềm tin và sự giúp đỡ của mọi người chính là nguồn sức mạnh to lớn giúp em vượt qua mọi khó khăn và gặt hái thành công.

Thái Nguyên, Năm 2024

Sinh viên

Nguyễn Tiến Đạt

LỜI CAM ĐOAN

Với lòng thành thật và tinh thần trách nhiệm cao, tôi xin cam đoan rằng đề án tốt nghiệp này là kết quả nghiên cứu độc lập của bản thân dưới sự hướng dẫn tận tình của Thầy TS. Bùi Anh Tú.

Tôi cam đoan rằng bản thân không sao chép hoặc sử dụng bất kỳ nguồn thông tin nào khác ngoài những tài liệu đã được trích dẫn và tham khảo đầy đủ trong quá trình thực hiện đề án.

Tất cả các số liệu, dữ liệu và thông tin được trình bày trong đề án đều được đảm bảo tính trung thực và chính xác nhất theo khả năng và nỗ lực của bản thân.

Tôi hoàn toàn chịu trách nhiệm về tính pháp lý trong quá trình nghiên cứu khoa học của đề án tốt nghiệp này.

Thái Nguyên, Ngày Tháng Năm 2024

Sinh viên

Nguyễn Tiến Đạt

LỜI NÓI ĐẦU

Với sự phát triển vượt bậc của công nghệ thông tin và truyền thông trong những năm gần đây, một thế giới mới với vô vàn tiềm năng ứng dụng và hỗ trợ số hóa mọi lĩnh vực kinh tế đã được mở ra. Nhận thức được điều này, việc áp dụng các kỹ thuật và công nghệ tiên tiến để giải quyết các vấn đề thực tế ngày càng trở nên phổ biến.

Xuất phát từ mong muốn góp phần vào sự phát triển chung của xã hội, đề án tốt nghiệp này tập trung vào việc ***Xây dựng hệ thống phần mềm giám sát phương tiện giao thông dựa trên phân tích hình ảnh***. Mục tiêu chính của đề án là ứng dụng công nghệ mới và áp dụng kiến thức đã học vào thực tế, góp phần giải quyết các vấn đề về an toàn giao thông và nâng cao hiệu quả quản lý giao thông đường bộ. Nội dung đề án được chia thành 03 chương:

■ ***CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT***

■ ***CHƯƠNG 2. NGHIÊN CỨU BÀI TOÁN NHẬN DIỆN BIỂN SỐ XE***

■ ***CHƯƠNG 3. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH NHẬN DIỆN BIỂN SỐ XE***

Mặc dù đã rất nỗ lực cố gắng để thực hiện đề án, tuy nhiên sẽ không thể tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Em rất mong quý thầy cô góp ý thêm để đề án của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, 05/2024!

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Mảng ma trận RGB 6x6x3 (3 ở đây là giá trị RGB).....	17
Hình 1.2. Toàn bộ luồng CNN để xử lý hình ảnh đầu vào và phân loại các đối tượng dựa trên giá trị.....	17
Hình 1.3. Phép toán tích chập	18
Hình 1.4. Ma trận hình ảnh 5*5 và ma trận bộ lọc 3*3	18
Hình 1.5. Mô phỏng phép tính tích chập.....	19
Hình 1.6. Phép tích chập với Stride=2	19
Hình 1.7. Hàm max pooling.....	21
Hình 1.8. Một số kiểu đường biên thông dụng	23
Hình 2.1. Kiến trúc hệ thống HOG để phát hiện đối tượng	38
Hình 2.2. Chu trình phát hiện đối tượng với Mạng nơ-ron tích chập dựa trên khu vực (R-CNN)	39
Hình 2.3. Minh họa mô hình Faster R-CNN.....	40
Hình 2.4. Ví dụ về biển số xe Ô tô trên thực tế tại Việt Nam	44
Hình 2.5. Ví dụ về biển số xe máy trên thực tế tại Việt Nam	45
Hình 2.6. Các bước thực hiện nhận diện biển số xe.....	48
Hình 2.7. Xác định vị trí và tách biển số xe.....	49
Hình 2.8. Kết quả xử lý ảnh sử dụng phép co.....	51
Hình 2.9. Kết quả xử lý ảnh sử dụng phép giãn nở.....	51
Hình 2.10. Kết quả xử lý ảnh sử dụng phép mở	52
Hình 2.11. Kết quả xử lý ảnh sử dụng phép đóng.....	52
Hình 2.12. Kết quả xử lý ảnh sử dụng phép Top Hat.....	52
Hình 2.13. Kết quả xử lý ảnh sử dụng phép Black Hat	53
Hình 2.14. Kết quả sau khi tăng độ tương phản.....	53
Hình 2.15. Các bước chính trong phân đoạn ký tự	57
Hình 2.16. Ảnh biển số chưa xoay	57
Hình 2.17. Ảnh biển số đã xoay	58
Hình 2.18. Ảnh nhị phân.....	58
Hình 2.19. Tìm vùng đối tượng.....	59
Hình 2.20. Ảnh ký tự sau khi cắt	59
Hình 2.21. Tập dữ liệu huấn luyện.....	Error! Bookmark not defined.
Hình 2.22. Biển số trước khi nhận diện	61
Hình 2.23. Biển số sau khi nhận diện	62
Hình 3.1. Giao diện khi bắt đầu mở chương trình	70
Hình 3.2. Mẫu ảnh xe máy được sử dụng trong chương trình Demo	71

Hình 3.3. Mẫu ảnh xe ô tô được sử dụng trong Demo chương trình	71
Hình 3.4. (a) Kết quả nhận diện biển xe máy trên phần mềm cho kết quả đúng	72
Hình 3.5. (b) Kết quả nhận diện biển xe máy trên phần mềm cho kết quả đúng	73
Hình 3.6. (a) Kết quả nhận diện biển Ô tô trên phần mềm cho kết quả đúng... Error!	
Bookmark not defined.	
Hình 3.7. (b) Kết quả nhận diện biển Ô tô trên phần mềm cho kết quả đúng .. Error!	
Bookmark not defined.	
Hình 3.8. (c) Kết quả nhận diện biển Ô tô trên phần mềm cho kết quả đúng... Error!	
Bookmark not defined.	
Hình 3.9. (d) Kết quả nhận diện biển Ô tô trên phần mềm cho kết quả đúng .. Error!	
Bookmark not defined.	
Hình 3.10. (e) Kết quả nhận diện biển Ô tô trên phần mềm cho kết quả đúng. Error!	
Bookmark not defined.	

DANH MỤC BẢNG BIỂU

Bảng 2.1. Quy định về loại biển số xe và chức năng cụ thể47

Bảng 2.2. Bảng kí hiệu biển số xe theo từng tỉnh thành trong cả nước **Error!**

Bookmark not defined.

CHƯƠNG 1. CƠ SỞ LÝ THUYẾT

1.1. Giới thiệu về thị giác máy tính và kỹ thuật học sâu

1.1.1. Xử lý dữ liệu ảnh

Dữ liệu hình ảnh:

Hình ảnh số hóa, hay còn gọi là ảnh kỹ thuật số, là một biểu diễn hai chiều của thông tin hình ảnh được lưu trữ dưới dạng dữ liệu số. Để hiểu rõ hơn về bản chất của hình ảnh số hóa, ta cần phân tích các yếu tố cấu thành nó:

1. Hàm hai chiều $F(x, y)$:

- Hình ảnh số hóa được biểu thị bởi hàm $F(x, y)$, trong đó x và y là các tọa độ không gian tương ứng với vị trí của một điểm ảnh trên ảnh.
- Giá trị $F(x, y)$ tại mỗi điểm (x, y) được gọi là cường độ của ảnh tại điểm đó, thể hiện mức độ sáng tối hoặc màu sắc của điểm ảnh.

2. Hình ảnh rời rạc:

- Khác với hình ảnh analog liên tục, hình ảnh số hóa được chia thành các phần tử rời rạc, được gọi là pixel (picture elements).
- Giá trị của mỗi pixel là một giá trị số hữu hạn, đại diện cho cường độ ánh sáng hoặc màu sắc tại vị trí pixel đó.

3. Mảng hai chiều:

- Toàn bộ hình ảnh số hóa được sắp xếp thành một mảng hai chiều, với mỗi phần tử trong mảng tương ứng với một pixel.
- Kích thước của mảng được xác định bởi chiều rộng và chiều cao của hình ảnh, ví dụ: 500 x 400 pixel.

4. Đặc điểm:

- Hình ảnh số hóa có thể được lưu trữ, truyền tải và xử lý dễ dàng bằng máy tính.
- Kích thước và độ phân giải của hình ảnh số hóa có thể được điều chỉnh theo nhu cầu.
- Hình ảnh số hóa có thể được thao tác và chỉnh sửa bằng các phần mềm chuyên dụng.

Các loại hình ảnh:

Hình ảnh số hóa có thể được phân loại thành các loại chính dựa trên số lượng màu sắc và độ sâu bit của mỗi pixel:

1. Ảnh nhị phân (Binary Image):

- Gồm hai giá trị pixel duy nhất là 0 (đen) và 1 (trắng).
- Thường được sử dụng để lưu trữ các hình ảnh đơn giản như bản đồ, văn bản,...
- Ví dụ: Logo công ty được thể hiện bằng ảnh nhị phân để tiết kiệm dung lượng lưu trữ.

2. Ảnh đen trắng (Grayscale Image):

- Gồm các pixel có giá trị từ 0 (đen) đến 255 (trắng), thể hiện các mức độ sáng tối khác nhau.
- Phù hợp cho các ứng dụng như y tế, phân tích ảnh cũ,...
- Ví dụ: X-quang y tế thường sử dụng ảnh đen trắng để hiển thị các chi tiết bên trong cơ thể.

3. Ảnh màu 8 bit (8-bit Color Image):

- Mỗi pixel được biểu diễn bởi 3 kênh màu: R (đỏ), G (xanh lá), B (xanh lam) với 8 bit cho mỗi kênh, tạo thành 256 mức độ cho mỗi màu, tổng cộng $256^3 = 16.777.216$ màu sắc.
- Định dạng phổ biến cho ảnh chụp thông thường, ảnh trên website,...
- Ví dụ: Ảnh chụp phong cảnh, ảnh chân dung thường sử dụng ảnh màu 8 bit để thể hiện màu sắc sinh động.

4. Ảnh màu 16 bit (16-bit Color Image):

- Mỗi pixel được biểu diễn bởi 3 kênh màu R, G, B với 16 bit cho mỗi kênh, tạo thành 65.536 mức độ cho mỗi màu, tổng cộng $65.536^3 = 281.474.976.706.028$ màu sắc.
- Cung cấp độ chính xác màu sắc cao hơn so với ảnh màu 8 bit, phù hợp cho các ứng dụng đòi hỏi độ chi tiết cao như chỉnh sửa ảnh chuyên nghiệp, in ấn,...
- Ví dụ: Ảnh chụp sản phẩm cao cấp, ảnh in ấn chất lượng cao thường sử dụng ảnh màu 16 bit.

Các loại xử lý hình ảnh chính:

Nhận diện - Phân biệt hoặc phát hiện các đối tượng trong hình ảnh: