

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG
KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ

TRẦN THANH LONG

NGHIÊN CỨU VÀ XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH
NHẬN DIỆN BIÊN BÁO HỖ TRỢ CHO Ô TÔ TỰ LÁI

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

Thái Nguyên, năm 2024

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN & TRUYỀN THÔNG
KHOA KỸ THUẬT VÀ CÔNG NGHỆ



ĐỒ ÁN
TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC

Đề tài:

**NGHIÊN CỨU VÀ XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH
NHẬN DIỆN BIẾN BÁO HỖ TRỢ CHO Ô TÔ TỰ LÁI**

Sinh viên thực hiện: **TRẦN THANH LONG**

Lớp: ĐĐTOK17A **Hệ chính quy**

Giảng viên hướng dẫn: **ThS NGUYỄN VĂN CƯỜNG**

Thái Nguyên, năm 2024

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN

Đề tài **Nghiên cứu và xây dựng chương trình nhận diện biển báo hỗ trợ cho ô tô tự lái** gồm những nội dung chính sau:

- Tìm hiểu về ô tô tự lái, thiết bị nhận diện.
- Tìm hiểu về chuẩn giao tiếp UDP.
- Tìm hiểu về Camera OV2640.
- Tìm hiểu về ngôn ngữ lập trình python và công cụ lập trình python IDLE.
- Tìm hiểu về ESP 32 - Cam.
- Tìm hiểu về phần mềm lập trình Ardunio – IDE.
- Xây dựng thuật toán và viết chương trình xử lý ảnh.
- Xây dựng mô hình hệ thống và ứng dụng vận hành sản phẩm.

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn quý thầy, cô đã giúp đỡ em thực hiện đồ án này. Đặc biệt là thầy giáo Nguyễn Văn Cường đã tận tình hướng dẫn, giúp đỡ, chỉ bảo em trong suốt thời gian thực hiện thực tập tốt nghiệp.

Đồng thời em cũng xin trân trọng cảm ơn những tình cảm quý báu mà các thầy, cô trong Khoa Kỹ thuật và Công Nghệ đã truyền đạt cho em, những kinh nghiệm, kỹ thuật và cách thức trong việc xây dựng đề tài này.

Và cuối cùng em cũng xin được gửi lời cảm ơn đến gia đình đã luôn luôn động viên, ủng hộ, những người chúng ta đã gắn bó, chia sẻ rất nhiều kinh nghiệm và những kiến thức và nhất là trong thời gian thực hiện đề tài, để đề tài có thể hoàn thành một cách thành công nhất. Tuy nhiên, do thời gian có hạn nên em bài của em còn nhiều thiếu sót, kính mong thầy cô góp ý và giúp đỡ em.

Thái Nguyên, ngày 7 tháng 5 năm 2024

SINH VIÊN THỰC HIỆN

Trần Thanh Long

LỜI CAM ĐOAN

Em xin cam đoan: Những nội dung trong đề án này là do tôi thực hiện dưới sự hướng dẫn của thầy Nguyễn Văn Cường và nghiên cứu trên Internet, sách báo, các tài liệu trong và ngoài nước có liên quan, không sao chép hay sử dụng bài làm của bất kỳ ai khác. Mọi tham khảo dùng trong đề án đều được trích dẫn rõ ràng tên tác giả, tên công trình, thời gian. Em xin chịu hoàn toàn trách nhiệm về lời cam đoan của mình trước quý thầy cô và nhà trường.

Thái Nguyên, ngày 7 tháng 5 năm 2024

SINH VIÊN THỰC HIỆN

Trần Thanh Long

MỤC LỤC

NHIỆM VỤ ĐỒ ÁN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
LỜI CAM ĐOAN	iii
MỤC LỤC.....	iv
DANH MỤC HÌNH ẢNH	vii
DANH MỤC BẢNG CHỮ CÁI VIẾT TẮT	ix
DANH MỤC BẢNG BIỂU	x
LỜI MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG PHÁT HIỆN BIẾN BÁO TỐC ĐỘ	2
1.1 Đặt vấn đề	2
1.2 Giới thiệu một số thiết bị phát hiện biến báo giao thông.....	5
1.2.1 Khái quát.....	5
1.2.2 Phân loại.....	6
1.2.3 Cấu tạo và hoạt động của các bộ phận trong hệ thống.....	7
1.2.4 Hoạt động của hệ thống	8
1.3. Các phương pháp nhận diện biến báo giao thông	8
1.3.1 Phương pháp phát hiện dựa trên màu sắc	8
1.3.2 Phương pháp dựa trên hình dạng	9
1.3.3 Phương pháp phát hiện dựa trên máy học.....	9
CHƯƠNG 2. TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN VÀ CÁC THIẾT BỊ SỬ DỤNG TRONG HỆ THỐNG.....	11
2.1. Tổng quan về vi điều khiển.....	11
2.1.1 Khái niệm.....	11
2.1.2 Cấu tạo của vi điều khiển.....	11
2.1.3 Ứng dụng của vi điều khiển	12
2.1.4 Đặc điểm của vi điện tử	13
2.2. Ưu, nhược điểm khi lập trình hệ thống điều khiển	13
2.2.1 Ưu điểm.....	13
2.2.2 Nhược điểm.....	13
2.2.3 Cấu trúc vi điều khiển.	14

2.3. Giới thiệu phần mềm lập trình Arduino IDE	14
2.3.1 Khái niệm	14
2.3.2 Chức năng	15
2.4 Ứng dụng vẽ mạch EasyEDA	21
2.4.1 Trình thiết kế sơ đồ nguyên lý	22
2.4.2 Mô phỏng mạch.....	22
2.4.3 Thiết kế PCB trực tuyến.....	23
2.5. Các thiết bị cấu thành lên hệ thống	24
2.5.1 Camera OV2640.....	24
2.5.2 Module lcd16x2	25
2.5.3 Động cơ điện một chiều	29
2.5.4 Nút ấn	30
2.5.5 Vi điều khiển ESP32-camera	31
2.6 Train AI for ESP32-cam	38
2.6.1 Thêm labe cho ảnh	38
2.6.2 xử lý hình ảnh.....	39
2.6.3 Thiết lập ảnh và đầu ra dưới dạng thô.....	39
2.6.4 Training output.....	41
2.6.5 Xuất dưới dạng thư viện Arduino	42
2.7 Sử dụng Python trong phân tích ảnh	42
2.7.1 Giới thiệu python	42
2.7.2 OpenCV – xử lý ảnh	43
2.8 Hướng phát triển đề tài.....	46
2.8.1 Ưu nhược điểm khi chỉ sử dụng độc lập esp.....	46
2.8.2 Ưu nhược điểm sử dụng thiết bị ngoại vi để xử lý (máy tính).....	46
CHƯƠNG 3: THIẾT KẾ XÂY DỰNG MÔ HÌNH HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN....	47
3.1. Sơ đồ khối	47
3.2 Sơ đồ nguyên lý.....	48
3.3 Lưu đồ thuật toán	48
3.4 Mạch in.....	49
3.5 Mô hình chi tiết của hệ thống.....	50

3.6. Mô hình toàn hệ thống khi đã hoàn thiện.....	51
3.6.1 Nút nhấn sau khi được lắp đặt.....	51
3.6.2 Đèn báo hiển thị trạng thái được lắp đặt.....	52
3.6.3 LCD hiển thị nội dung	52
3.6.4 Mạch điều khiển được lắp đúng nơi đã thiết kế.....	53
3.6.5 mô hình sau khi hoàn thiện	54
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN	56
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	57
PHỤ LỤC.....	58
NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN	64

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1 Kiểm soát tầm nhìn ban đêm.....	2
Hình 1.2 Các chức năng của hệ thống ADAS.....	3
Hình 1.3 Ủn tắc giao thông mật độ xe đông đúc.....	3
Hình 1.4 Hỗ trợ lái xe trên đường cao tốc theo luồng xe.....	4
Hình 1.5 Kiểm soát đi giữa làn	4
Hình 1.6 Cảnh báo hỗ trợ khi có nguy cơ va chạm phía trước	5
Hình 1.7 Camera thu thập hình ảnh	6
Hình 1.8 Cảm biến radar phát hiện biển báo và vật thể	7
Hình 1.9 Cấu tạo chung của hệ thống	7
Hình 1.10 Không gian màu HSV	8
Hình 1.11 Phát hiện đường thẳng với Hough Transform	9
Hình 1.12 Ứng dụng của thị giác máy tính trong giao thông	10
Hình 2.1 Vi điều khiển.....	11
Hình 2.2 Ứng dụng của vi điều khiển	12
Hình 2.3 Đặc điểm của vi điều khiển.....	13
Hình 2.4 Cấu trúc vi điều khiển	14
Hình 2.5 Window bar.....	16
Hình 2.6 Menu bar	16
Hình 2.7 Menu edit	17
Hình 2.8 Sketch.....	18
Hình 2.9 Tool	19
Hình 2.10 Output panel	20
Hình 2.11 Thiết kế PCB.....	22
Hình 2.12 Menu vẽ sơ đồ nguyên lý	22
Hình 2.13 Mô phỏng mạch.....	23
Hình 2.14 Thiết kế PCB.....	23
Hình 2.15 Camera OV2640.....	24
Hình 2.16 Thông số camera OV2640	25
Hình 2.17 LCD 16x2.....	25
Hình 2.18 Sơ đồ chân LCD.....	26

Hình 2.19 Mặt sau của LCD 16x2	27
Hình 2.20 Cấu trúc bên trong lcd	28
Hình 2.21 Cấu tạo động cơ một chiều.....	29
Hình 2.22 Roto động cơ một chiều.	29
Hình 2.23 Động cơ DC 5V.....	30
Hình 2.24 Nút bấm.....	30
Hình 2.25 ESP32-CAM	32
Hình 2.26 Sơ đồ mạch.....	33
Hình 2.27 GPIO Esp32	33
Hình 2.28 Mặt dưới PCB Esp32	34
Hình 2.29 Flashlight.....	36
Hình 2.30 Cấp nguồn và nạp chương trình cho Esp	37
Hình 2.31 Giao diện lập trình.....	38
Hình 2.32 Stop gắn labe	38
Hình 2.33 30KMH gắn labe	39
Hình 2.34 định dạng về tỉ lệ 48*48 image	39
Hình 2.35 RGB về ảnh xám image	40
Hình 2.36 30km/h và stop sự tách biệt.....	40
Hình 2.37 Training output.....	41
Hình 2.38 Xuất dưới dạng thư viện arduino	42
Hình 3.1 Sơ đồ khối của hệ thống.....	47
Hình 3.2 Sơ đồ nguyên lý.....	48
Hình 3.3 Lưu đồ thuật toán	48
Hình 3.4 Mạch in.....	49
Hình 3.5 Mạch sau khi được hoàn thiện	50
Hình 3.7 Nút nhấn sau khi được lắp đặt.....	51
Hình 3.8 Đèn báo hiển thị trạng thái được lắp đặt	52
Hình 3.9 LCD hiển thị nội dung.....	52
Hình 3.10 Mạch điều khiển được lắp đúng nơi đã thiết kế.....	53
Hình 3.11 Mô hình toàn hệ thống khi đã hoàn thiện.....	54