

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**



LÊ THỊ THÚY NGÂN

**ĐIỀU KHIỂN ROBOT BẮM MỤC TIÊU DỰA
TRÊN XỬ LÝ ẢNH**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC
NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ**

Thái Nguyên – Năm 2019

**ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KỸ THUẬT CÔNG NGHIỆP**



LÊ THỊ THÚY NGÂN

**ĐIỀU KHIỂN ROBOT BẢM MỤC TIÊU DỰA
TRÊN XỬ LÝ ẢNH**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC

MÃ NGÀNH: 6520203

NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC :

PGS.TS LẠI KHẮC LÃI

Thái Nguyên – Năm 2019

CỘNG HÒA XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập – Tự do – Hạnh phúc

BẢN XÁC NHẬN CHỈNH SỬA LUẬN VĂN THẠC SĨ

Họ và tên tác giả luận văn: Lê Thị Thúy Ngân

Đề tài luận văn: Điều khiển Robot bám mục tiêu dựa trên xử lý ảnh

Chuyên ngành: Kỹ thuật Điện tử

Mã số:

Tác giả, Cán bộ hướng dẫn khoa học và Hội đồng chấm luận văn xác nhận tác giả đã sửa chữa, bổ sung luận văn theo biên bản họp Hội đồng ngày 27 tháng 5 năm 2019 với các nội dung sau:

1. Nội dung thứ nhất về việc gộp nội dung chương 2 và chương 3 với nhau.
2. Nội dung thứ hai về việc bổ sung phần giải thích chương trình lập trình trên Arduino.
3. Nội dung thứ ba về việc chỉnh sửa các lỗi soạn thảo các trang 6, 8, 34, 43, 45,46,47.

Thái Nguyên, ngày tháng năm 2019

Giáo viên hướng dẫn

Tác giả luận văn

PGS.TS Lại Khắc Lãi

Lê Thị Thúy Ngân

CHỦ TỊCH HỘI ĐỒNG

PGS.TS Nguyễn Thanh Hà

LỜI CAM ĐOAN

Tên tôi là: **Lê Thị Thúy Ngân**

Sinh ngày: 22 tháng 10 năm 1992

Học viên Cao học Khoá 20 – Lớp Kỹ thuật Điện tử - Trường Đại học Kỹ thuật Công nghiệp – Đại học Thái Nguyên.

Xin cam đoan luận văn “**Điều khiển robot bám mục tiêu dựa trên xử lý ảnh**” do thầy giáo **PGS.TS. Lại Khắc Lãi** hướng dẫn là công trình nghiên cứu của riêng tôi. Tất cả các tài liệu tham khảo đều có nguồn gốc, xuất xứ rõ ràng.

Tôi xin cam đoan tất cả những nội dung trong luận văn đúng như nội dung trong đề cương và yêu cầu của thầy giáo hướng dẫn. Nếu có vấn đề gì trong nội dung của luận văn, tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm với lời cam đoan của mình.

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 4 năm 2019

Học viên

Lê Thị Thúy Ngân

LỜI CẢM ƠN

Sau thời gian nghiên cứu, làm việc khẩn trương và được sự hướng dẫn tận tình giúp đỡ của thầy giáo **PGS.TS. Lại Khắc Lãi**, luận văn với đề tài **“Điều khiển robot bám mục tiêu dựa trên xử lý ảnh”** đã được hoàn thành.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới:

Thầy giáo hướng dẫn **PGS.TS. Lại Khắc Lãi** đã tận tình chỉ dẫn, giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn.

Các thầy cô giáo Trường Đại học kỹ thuật công nghiệp - Đại học Thái Nguyên và các bạn bè đồng nghiệp, đã quan tâm động viên, giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập để hoàn thành luận văn này.

Mặc dù đã cố gắng hết sức, song do điều kiện thời gian và kinh nghiệm thực tế của bản thân còn ít, cho nên đề tài không thể tránh khỏi thiếu sót. Vì vậy, tôi mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy giáo, cô giáo và các bạn bè đồng nghiệp.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

Thái Nguyên, ngày 20 tháng 4 năm 2019

Học viên

Lê Thị Thúy Ngân

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	II
LỜI CẢM ƠN	III
MỤC LỤC	IV
DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT.....	VI
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	VII
LỜI NÓI ĐẦU	1
1. Tính cấp thiết của luận văn	1
2. Mục tiêu nghiên cứu	2
3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu.....	2
4. Ý nghĩa của luận văn.....	3
5. Nội dung nghiên cứu	3
6. Phương pháp và phương pháp luận.....	4
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ ROBOT BẮM MỤC TIÊU.....	5
1.1. Nghiên cứu tổng quan về một hệ robot có gắn camera bám mục tiêu.....	5
di động	5
1.2. Tổng quan tình hình nghiên cứu trong và ngoài nước.....	6
1.2.1 Tình hình nghiên cứu ngoài nước	6
1.2.2 Tình hình nghiên cứu trong nước	9
1.3. Giải pháp đề xuất	10
1.3.1 Hướng tiếp cận phần cứng phục vụ xử lý ảnh.....	10
1.3.2 Hướng tiếp cận phần mềm phục vụ xử lý ảnh.....	12
CHƯƠNG 2: ẢNH SỐ VÀ HIỂN THỊ ẢNH.....	13
2.1. Ảnh số	13
2.1.1 Định nghĩa ảnh số.....	13
2.1.2. Thuộc tính của hình ảnh số hóa.....	13
2.1.3. Các loại hình ảnh.....	14
2.2. Hiển thị ảnh.....	16
2.2.1 Chế độ hiển thị	16

2.2.2. Phương pháp ánh xạ cho hiển thị hình ảnh 16 bit	17
2.2.3. Bảng màu	19
CHƯƠNG 3: XỬ LÝ KHỚP MẪU TRÊN PHẦN MỀM LABVIEW	22
3.1. Giới thiệu	22
3.2. Kỹ thuật ghép mẫu	22
3.2.1. Chuẩn hóa chéo tương quan	22
3.2.2. Kết hợp tỷ lệ và xoay - bất biến	23
3.2.3. Kết hợp kim tự tháp (kết hợp hình chóp)	23
3.2.4. Hiệu hình ảnh	24
3.3. Thuật toán tìm kiếm	24
3.4. Xây dựng, kết nối khối chức năng trên phần mềm LABVIEW	26
3.4.1. Giới thiệu phần mềm LABVIEW	26
3.4.2. Các khối chức năng	27
3.4.3. Kết nối các khối chức năng	36
4.1. Mục đích xây dựng mô hình	39
4.2. Các thành phần trên mô hình	39
4.2.1. Khung mô hình	39
4.2.2. Camera	39
4.2.3. Vi điều khiển	40
4.2.4. Động cơ RC Servo	42
4.3. Tính toán góc quay của các servo	44
4.4. Chương trình điều khiển trên Arduino Mega 2560	45
4.5. Một số hình ảnh mô hình thực tế	47
KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ	49
TÀI LIỆU THAM KHẢO	50

DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

Từ Viết Tắt	Tên tiếng anh	Tên tiếng việt
RGB	Red Green Blue	Đỏ Xanh lục Xanh lam
HSL	Hue Saturation Luminance	Màu Độ bão hòa Độ chói
ROI	Regions of Interest	Khu vực quan tâm
VI	Vision	Thị giác
IMAQ	Image Acquisition	Thu nhận ảnh
VISA	Virtual Instrument Software Architecture	Kiến trúc phần mềm ảo

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1: Một Số Hệ Thống Tích Hợp Quang Hồng Ngoại, Và Ảnh Nhiệt Trên Các Phương Tiện Di Động	8
Hình 1.2: Một Số Hệ Thống Camera Robot Tự Hành, Trong Hàng Không Vũ Trụ.	8
Hình 2.1: Tham Chiếu Không Gian Của Pixel (0, 0).....	13
Hình 3.2: Chuẩn Hóa Tương Quan	25
Hình 3.3: Sơ Đồ Kết Nối Các Khối Chức Năng Trên Labview	37
Hình 3.4: Giao Diện Người Dùng	38
Hình 4.1: Camera C720 Hd Webcam	39
Hình 4.2: Bảng Các Thông Số Camera C720 Hd Webcam	40
Hình 4.3: Vi Điều Khiển Arduino Mega 2560 R3	40
Hình 4.4: Các Thông Số Của Arduino Mega 2560 R3	41
Hình 4.5: Sơ Đồ Chân Chức Năng Arduino Mega 2560 R3	41
Hình 4.6: Động Cơ Rc Servo	42
Hình 4.7: Xung Điều Khiển Servo	43
Hình 4.8: Mô Tả Vị Trí Của Đối Tượng Thực	44
Hình 4.9: Quy Chiếu Từ Tọa Độ Của Camera Sang Tọa Độ Làm Việc	45
Hình 4.10: Một Số Hình Ảnh Mô Hình Thực Tế.....	48

LỜI NÓI ĐẦU

1. Tính cấp thiết của luận văn

Ngày nay việc xây dựng một hệ thống robot bám mục tiêu di động là bài toán được các nhà khoa học rất quan tâm nhằm phục vụ cho con người ở nhiều lĩnh vực khác nhau. Các Robot này thường hoạt động bằng các cảm biến như cảm biến màu sắc, hồng ngoại, cảm biến dò đường, siêu âm... Gần đây các robot loại này được phát triển và tích hợp thêm “thị giác”, việc tích hợp trên Robot hệ thống camera và ứng dụng xử lý ảnh sẽ tăng khả năng tự động, giúp robot thông minh hơn. Các robot có gắn camera và các thiết bị kỹ thuật khác nhằm thực hiện một nhiệm vụ đặt trước, ví dụ như các hệ thống phát hiện lỗi của vật liệu sử dụng camera, các hệ thống dò đường, hệ thống phát hiện lỗi và hàn tự động, vận chuyển hàng hóa trong kho bãi, các hệ phát hiện và bám mục tiêu di động . . . Trong các hệ phát hiện và bám mục tiêu di động, camera được trang bị để có thể nhận biết mục tiêu, kết hợp với các thuật toán xử lý ảnh để xác định chính xác vị trí của mục tiêu để từ đó điều chỉnh cơ cấu chấp hành sao cho tâm của mắt bám đúng mục tiêu. Trong những năm gần đây, các hệ thống bám mục tiêu di động được quan tâm nghiên cứu rất rộng rãi. Luận văn đề cập đến việc nghiên cứu thiết kế và chế tạo robot bám mục tiêu di động trong phòng thí nghiệm với mục đích phục vụ cho công tác nghiên cứu các thuật toán xử lý ảnh và điều khiển hiện đại làm tiền đề cho việc chế tạo các sản phẩm phục vụ đào tạo, y tế, công nghiệp và xa hơn nữa là ứng dụng cho an ninh, quốc phòng. Với sự phát triển của công nghệ điện tử, tốc độ tính toán của vi xử lý năng vượt trội, các chức năng hỗ trợ giao tiếp với các ngoại vi cũng được tích hợp trên một chip, nhờ vậy mà các phương pháp xử lý ảnh hiện đại và các phương pháp điều khiển phức tạp như điều khiển thích nghi bền vững có thể thực thi một cách dễ dàng hơn, chính vì thế các hệ thống bám mục tiêu di động được cải thiện rất nhiều về mặt chất lượng. Vì thế, các nghiên cứu phát triển thuật toán xử lý ảnh hiện đại và các thuật toán điều khiển bám thích nghi, bền vững ngày càng trở nên cấp thiết do khả năng thực hiện các thuật toán này trong thực tế sẽ giúp cho các hệ điều khiển bám mục tiêu ổn định, chính xác và