

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

NÔNG THANH TỈNH

ỨNG DỤNG XỬ LÝ ẢNH PHÁT HIỆN RUỒI ĐỤC  
TRÁI TÁO CHO CÂY TRỒNG TRONG NÔNG NGHIỆP

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN, 2023

ĐẠI HỌC THÁI NGUYÊN  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

NÔNG THANH TỈNH

ỨNG DỤNG XỬ LÝ ẢNH PHÁT HIỆN RUỒI ĐỤC  
TRÁI TÁO CHO CÂY TRỒNG TRONG NÔNG NGHIỆP

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 8 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. PHẠM ĐỨC LONG

THÁI NGUYÊN, 2023

## LỜI CAM ĐOAN

Sau quá trình học tập tại **Trường Đại học công nghệ Thông tin & Truyền thông Thái Nguyên**, với những kiến thức lý thuyết và thực hành đã tích lũy được, việc vận dụng các kiến thức vào thực tế, tôi đã tự nghiên cứu các tài liệu, các công trình nghiên cứu về đề tài thực hiện, đồng thời có sự phân tích, tổng hợp, đúc kết và phát triển để hoàn thành luận văn thạc sỹ của mình.

Tôi xin cam đoan luận văn này là công trình do bản thân tự tìm hiểu, nghiên cứu và hoàn thành dưới sự hướng dẫn của thầy giáo **TS. Phạm Đức Long**.

*Thái Nguyên, tháng 7 năm 2023*

**Học viên**

**Nông Thanh Tĩnh**

## LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian tham gia học chương trình đào tạo thạc sỹ tại Trường đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông Thái Nguyên tôi đã cố gắng sắp xếp thời gian hợp lý, có sự tập trung học tập và nghiên cứu với tinh thần nghiêm túc, nỗ lực hết mình để tham gia các buổi lên lớp và hoàn thành luận văn tốt nghiệp.

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy giáo hướng dẫn **TS. Phạm Đức Long** đã tận tình chỉ bảo, hướng dẫn, giúp đỡ tôi hoàn thành luận văn này. Tôi xin cảm ơn các thầy cô giáo, Phòng đào tạo sau đại học của Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền thông Thái Nguyên đã giúp đỡ tôi trong quá trình học tập cũng như thực hiện luận văn. Tôi xin chân thành cảm ơn Trung tâm GDNN- GDTX huyện Sơn Động tỉnh Bắc Giang nơi tôi công tác đã tạo điều kiện thuận lợi nhất cho tôi theo học khóa học này.

Tôi cũng xin cảm ơn các thầy cô giáo Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên đã có những ý kiến đóng góp bổ sung cho đề tài luận văn của tôi.

Tôi xin chân thành cảm ơn bạn bè, đồng nghiệp và gia đình đã động viên, khích lệ, tạo điều kiện giúp đỡ tôi trong suốt quá trình học tập, thực hiện và hoàn thành luận văn này.

*Thái Nguyên, tháng 7 năm 2023*

**Học viên**

**Nông Thanh Tĩnh**

## MỤC LỤC

<b>LỜI CAM ĐOAN</b> .....	i
<b>LỜI CẢM ƠN</b> .....	ii
<b>MỤC LỤC</b> .....	iii
<b>DANH MỤC SƠ ĐỒ VÀ BẢNG BIỂU</b> .....	v
<b>DANH MỤC HÌNH ẢNH</b> .....	vi
<b>DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT</b> .....	viii
<b>MỞ ĐẦU</b> .....	1
<b>Đặt vấn đề</b> .....	1
<b>Đối tượng và phạm vi nghiên cứu</b> .....	1
<b>Hướng nghiên cứu của đề tài</b> .....	1
<b>Nội dung nghiên cứu</b> .....	1
<b>Chương 1. XỬ LÝ ẢNH VÀ NHU CẦU THỰC TẾ PHÁT HIỆN SÂU HẠI</b> .....	3
<b>1.1 Xử lý ảnh số</b> .....	3
<b>1.1.1. Hệ thống xử lý ảnh</b> .....	3
<b>1.1.2 Các vấn đề cơ bản trong xử lý ảnh</b> .....	5
<b>1.2 Phát hiện sâu trong nông nghiệp</b> .....	17
<b>1.2.1 Sâu hại trong nông nghiệp</b> .....	17
<b>1.2.2 Tác hại của ruồi vàng trên cây ăn trái</b> .....	18
<b>1.2.3 Phát hiện, dự báo sâu hại ứng dụng xử lý ảnh</b> .....	22
<b>Kết luận chương 1</b> .....	23
<b>Chương 2. XÂY DỰNG HỆ THỐNG</b> .....	24
<b>2.1. Thiết kế hệ thống chung</b> .....	24
<b>2.1.1 Sơ đồ khối</b> .....	24
<b>2.1.2 Giải pháp thu ảnh hiện trường</b> .....	27

<b>2.1.3 Truyền ảnh về host PC</b> .....	30
<b>2.2. Nhận diện ruồi đục trái táo</b> .....	30
<b>2.2.1 Ruồi đục trái táo và các đặc điểm</b> .....	30
<b>2.2.2 Thuật toán chung</b> .....	32
<b>2.2.3 Phân biệt qua đặc điểm 1 (kích thước)</b> .....	33
<b>2.2.4. Phân biệt qua đặc điểm 2 (màu sắc) [3]</b> .....	35
<b>2.2.5 Phân biệt qua đặc điểm khác</b> .....	40
<b>Kết luận chương 2</b> .....	41
<b>Chương 3. KẾT QUẢ THỬ NGHIỆM</b> .....	42
<b>3.1 Các bước thực hiện</b> .....	42
<b>3.1.1 Phân biệt qua độ lớn ảnh đối tượng</b> .....	45
<b>3.1.2 So sánh màu tổng thể của đối tượng</b> .....	47
<b>3.1.3 Kiểm tra thêm đặc điểm</b> .....	53
<b>3.2 Nhận xét, đánh giá kết quả thực nghiệm</b> .....	54
<b>Kết luận chương 3</b> .....	55
<b>KẾT LUẬN</b> .....	56
<b>HƯỚNG PHÁT TRIỂN</b> .....	57
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....	58
<b>PHỤ LỤC</b> .....	59

**DANH MỤC SƠ ĐỒ VÀ BẢNG BIỂU**

Bảng 1.1. Yêu cầu xử lý VHT - xử lý nhiệt bằng hơi nước nóng trái cây khi nhập khẩu .....	21
Bảng 2.1. Các đặc điểm của ruồi đục trái, ruồi nhà, muỗi, nhặng, ruồi xám (theo Wikipedia) .....	33
Bảng 3.1. So sánh màu ảnh các đối tượng với màu ảnh mẫu origine.png .....	52
Bảng 3.2. Độ giống nhau về hình dáng các đối tượng với mẫu .....	54
Bảng 3.3. Tổng hợp so sánh đặc điểm các ảnh hình 3.11 với ảnh mẫu .....	54

## DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Các giai đoạn chính trong xử lý ảnh.....	3
Hình 1.2 Các thành phần chính của hệ thống xử lý ảnh.....	5
Hình 1.3. Không gian màu RGB .....	8
Hình 1.4. Không gian màu CMYK .....	8
Hình 1.5. Không gian màu $L^*, a^*, b^*$ .....	8
Hình 1.6. Không gian màu HSV .....	9
Hình 1.7. Tìm biên ảnh xám .....	9
Hình 1.8. Tìm biên ảnh nhị phân.....	10
Hình 1.9. Thực hiện erosion và dilation ảnh nhị phân .....	10
Hình 1.10. a) Ảnh nguyên bản b) Sau khi Erosion c) Sau khi Dilation .....	11
Hình 1.11. Ảnh nhị phân nguyên bản và sau khi thực hiện các phép hình thái học .	12
Hình 1.12. Ảnh biến dạng do nhiễu.....	13
Hình 2.1. Sơ đồ khối của hệ thống .....	24
Hình 2.2. Kit Raspberry Pi 400 CPU 4 .....	25
Hình 2.3. Camera độ phân giải cao .....	26
Hình 2.4. Bộ dồn/tách kênh tự động theo thời gian .....	26
Hình 2.5. Pin mặt trời và bộ nạp.....	27
Hình 2.6. a) Tắm dính bẫy côn trùng. b) Treo tấm dính trên cành cây trồng.....	28
Hình 2.7. Một số loại bẫy đèn bắt côn trùng: a), b), c) bẫy côn trùng bằng đèn dùng năng lượng mặt trời. ....	29
Hình 2.8. Ruồi đục trái .....	31
Hình 2.9. Vòng đời của ruồi đục trái.....	31
Hình 2.10. Thuật toán tổng thể (phát hiện bướm sâu đục trái tảo qua ảnh thu được bằng các đặc điểm của chúng).....	32
Hình 2.11. Ảnh ruồi đục trái “origine.png” .....	33
Hình 2.12. Các ảnh màu guot3, guot4, guot5 so sánh với ảnh sucsac .....	37
Hình 3.1. Ảnh thực nghiệm P1 .....	42
Hình 3.2. Chuyển ảnh màu a) sang ảnh xám b) .....	43
Hình 3.3. Chuyển sang ảnh nhị phân – Ảnh P2 .....	44



Hình 3.4. Ảnh P3 = opening (P2).....	44
Hình 3.5. Kết quả thực hiện P3 = closing (P3).....	45
Hình 3.6. Sau bước xóa đối tượng nhỏ.....	45
Hình 3.7. Loại đối tượng ruồi nhà.....	46
Hình 3.8. Kết quả sau thực hiện closing ảnh 3.7.....	46
Hình 3.9. Tâm của các đối tượng .....	47
Hình 3.10. Trên ảnh P1: Tách ra ảnh riêng biệt của từng đối tượng còn lại từ trái sang phải .....	49
Hình 3.11. Các vùng ảnh nhỏ quan tâm trong ảnh 3.10 được lấy theo số liệu của Centroid và BBox .....	49
Hình 3.12. Tìm hướng trục dài ảnh .....	50
Hình 3.13. Các ảnh trong hình 3.11 đã xoay .....	51
Hình 3.14. Các hình origine.png và 3.13a.png, 3.13b.png, 3.13c.png sau khi biến đổi hình thái học và biến đổi DT tương ứng.....	53

### DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

STT	Từ viết tắt	Từ đầy đủ	Định nghĩa
1	CCD	Charge Coupled Device	Loại cảm biến chuyển đổi hình ảnh quang học sang tín hiệu điện trong các máy camera số hiện nay.
2	CGA	Color Graphics Adapter	Bộ điều hợp màu
3	CMYK	Cyan, Magenta, Yellow, Key (Black)	Hệ màu với 4 màu lam, đỏ, vàng, đen
4	HSV	Hue, Saturation, Value	Hệ màu màu sắc, độ bão hòa và giá trị
5	L*,a*,b*	CIELAB color space	Hệ màu độ sáng cảm nhận
6	LUT	Lookup table	Kỹ thuật bảng tra
7	RGB	Red, green, and blue	Ba màu hệ màu: đỏ, xanh lá, xanh
8	TDM	Time Division Multiplexing	Dồn/tách kênh tự động theo thời gian
9	VGA	Video Graphics Adaptor	Card đồ họa có nhiệm vụ xử lý hình ảnh
10	VHT	Vapour Heat Treatment	Thiết bị xử lý nhiệt hơi cho nông sản
11	YCbCr,	stands for Green (Y), Blue (Cb), Red (Cr)	Một loại hệ màu sử dụng các thành phần độ sáng màu xanh và đỏ