

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

**VŨ THANH BÌNH**

**NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG TRA CỨU  
CÁC LOÀI THỰC VẬT QUÝ HIẾM TẠI KHU BẢO TỒN  
THIÊN NHIÊN NA HANG TỈNH TUYÊN QUANG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**THÁI NGUYÊN - 2019**

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

**VŨ THANH BÌNH**

**NGHIÊN CỨU PHÁT TRIỂN HỆ THỐNG TRA CỨU  
CÁC LOÀI THỰC VẬT QUÝ HIẾM TẠI KHU BẢO TỒN  
THIÊN NHIÊN NA HANG TỈNH TUYÊN QUANG**

**Chuyên ngành: Khoa học máy tính**

**Mã số: 8.48.0101**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH**

**Người hướng dẫn khoa học: TS. Nguyễn Văn Tảo**

**THÁI NGUYÊN - 2019**

## LỜI CAM ĐOAN

Sau quá trình học tập tại **Trường Đại học Công nghệ thông tin & Truyền thông**, với những kiến thức lý thuyết và thực hành đã tích lũy được, với việc vận dụng các kiến thức vào thực tế, em đã tự nghiên cứu các tài liệu, các công trình nghiên cứu, tự tìm kiếm dữ liệu hình ảnh trên thực tế, đồng thời phân tích, tổng hợp, đúc kết và phát triển để hoàn thành luận văn thạc sĩ của mình. Em xin cam đoan luận văn này là công trình do bản thân em tự tìm hiểu, nghiên cứu và hoàn thành dưới sự hướng dẫn của thầy giáo, **TS. Nguyễn Văn Tảo**.

*Thái Nguyên, tháng    năm 2019*

*Học viên*

**Vũ Thanh Bình**

## LỜI CẢM ƠN

Trong thời gian 2 năm của chương trình đào tạo thạc sĩ, trong đó gần một nửa thời gian dành cho các môn học, thời gian còn lại dành cho việc lựa chọn luận văn, giáo viên hướng dẫn, tập trung vào nghiên cứu, viết, chỉnh sửa và hoàn thiện luận văn. Với quỹ thời gian như vậy và với vị trí công việc đang phải đảm nhận, không riêng bản thân em mà hầu hết các sinh viên cao học muốn hoàn thành tốt luận văn của mình trước hết đều phải có sự sắp xếp thời gian hợp lý, có sự tập trung học tập và nghiên cứu với tinh thần nghiêm túc nỗ lực hết mình; tiếp đến là có sự ủng hộ về tinh thần, sự giúp đỡ về chuyên môn - một trong những điều kiện không thể thiếu quyết định đến việc thành công của luận văn.

Để hoàn thành được luận văn này trước tiên em xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến thầy giáo hướng dẫn **TS. Nguyễn Văn Tảo**, là người đã định hướng nội dung, hướng phát triển của luận văn và có nhiều ý kiến đóng góp quan trọng ảnh hưởng đến những vấn đề chuyên môn của luận văn, giúp em tháo gỡ kịp thời những vướng mắc trong quá trình làm luận văn.

Em cũng xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông và bạn bè cùng lớp đã có những ý kiến bổ ích để luận văn được hoàn thiện hơn. Xin cảm ơn gia đình, người thân, đồng nghiệp luôn quan tâm ủng hộ về tinh thần trong suốt thời gian học tập và hoàn thành luận văn.

Em xin hứa sẽ cố gắng tự nghiên cứu, nâng cao năng lực chuyên môn của mình để sau khi hoàn thành luận văn này sẽ có hướng tập trung nghiên

cứu sâu hơn, tiếp tục hoàn thiện luận văn này để có những ứng dụng thiết thực trong thực tế.

*Thái Nguyên, tháng năm 2019*

*Học viên*

**Vũ Thanh Bình**

## MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN .....	i
LỜI CẢM ƠN .....	ii
MỤC LỤC .....	iv
DANH SÁCH HÌNH VẼ .....	vi
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	viii
MỞ ĐẦU .....	1
1. Đặt vấn đề.....	1
2. Bài toán tra cứu/ nhận dạng thực vật .....	3
3. Cấu trúc luận văn .....	4
CHƯƠNG 1: MỘT SỐ NGHIÊN CỨU LIÊN QUAN .....	6
1.1 Tổng quan về tra cứu ảnh.....	6
1.2 Tổng quan về nhận dạng, tra cứu thực vật.....	10
1.3 Một số nghiên cứu liên quan.....	11
CHƯƠNG 2: PHƯƠNG PHÁP TRA CỨU LÁ CÂY SỬ DỤNG KDES .....	13
2.1 Giới thiệu.....	13
2.2 Phương pháp KDES .....	13
2.2.1 Gradient, màu sắc, và hình dạng kernels tương ứng.....	13
2.2.2 Học tính năng nhỏ gọn.....	17
2.3 Phương pháp tra cứu lá cây sử dụng KDES cải tiến.....	21
2.4 Biểu diễn ảnh lá cây .....	23
2.4.1 Tính toán đặc trưng mức Pixel.....	23
2.4.2 Tính toán đặc trưng mức patch .....	23
2.4.2.1 Sinh tập patch với kích thước patch thích nghi .....	23
2.4.2.2 Tính toán vectơ đặc trưng mức patch .....	26
2.4.3 Tính toán đặc trưng mức ảnh .....	31
2.5 Phân lớp ảnh lá cây .....	37
2.5.1 Máy vectơ hỗ trợ - SVM.....	37

2.5.2 Máy véctor hỗ trợ nhiều lớp – MSVM .....	41
2.5.2.1 Từ Binary classification tới multi-class classification.....	41
2.5.2.2 Xử lý dữ liệu ảnh .....	41
2.5.2.3 Softmax Regression. ....	42
CHƯƠNG 3: THỰC NGHIỆM .....	44
3.1 Thu thập dữ liệu .....	44
3.1.1 Cơ sở dữ liệu hình ảnh .....	44
3.1.2 Phương pháp lấy mẫu hình ảnh lá cây:.....	45
3.2 Tiền xử lý ảnh trong bộ cơ sở dữ liệu .....	48
3.3 Phương pháp đánh giá.....	53
3.4 Thử nghiệm và kết quả.....	54
KẾT LUẬN VÀ HƯỚNG PHÁT TRIỂN.....	60
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	60

## DANH SÁCH HÌNH VẼ

<i>Hình 2.1 : Xấp xỉ hữu hạn chiều .....</i>	19
<i>Hình 2.2: Sơ đồ hệ thống nhận dạng cây thuốc sử dụng KDES.....</i>	22
<i>Hình 2.3: Patch thích nghi với <math>np_x = np_y = 8</math>, do đó <math>ngrid_x = ngrid_y = 9</math> .....</i>	24
<i>Hình 2.4: Một số ví dụ minh họa patch cố định và patch thích nghi.....</i>	25
<i>Hình 2.5: Ý tưởng cơ bản của việc biểu diễn dựa trên kernel method .....</i>	29
<i>Hình 2.6: Cấu trúc pyramid.....</i>	32
<i>Hình 2.7: Nhược điểm của cách gán cứng .....</i>	34
<i>Hình 2.8: Mô hình Softmax Regression dưới dạng Neural network.....</i>	42
<i>Hình 3.1: Hình ảnh 38 mẫu lá cây đã thu thập được trong đề tài.....</i>	46
<i>Hình 3.2. Phân đoạn ảnh tự động.....</i>	48
<i>Hình 3.3. giải thuật sử dụng Salient region segmentation .....</i>	49
<i>Hình 3.4. Sự chuyển đổi hai không gian màu RGB và Lab .....</i>	50
<i>Hình 3.5. Co ảnh nhị phân.....</i>	50
<i>Hình 3.6. Giãn ảnh nhị phân.....</i>	51
<i>Hình 3.7. Chuẩn hóa hướng của lá cây .....</i>	53
<i>Hình 3.8. Sơ đồ các khối chức năng của giai đoạn huấn luyện .....</i>	55
<i>Hình 3.9. Sơ đồ các khối chức năng của giai đoạn kiểm thử .....</i>	55
<i>Hình 3.10: Một phần mã code chương trình.....</i>	56
<i>Hình 3.11: quá trình Huấn luyện của chương trình .....</i>	57
<i>Hình 3.12: Kết thúc quá trình huấn luyện .....</i>	57
<i>Hình 3.13: Tính toán số vòng lặp so sánh .....</i>	58



<i>Hình 3.14: Hình ảnh ma trận nhâm lần của phương pháp KDES cải tiến ..</i>	<i>58</i>
<i>Hình 3.7: Hình ảnh nhâm lần ma trận của phương pháp KDES gốc.....</i>	<i>59</i>
<i>Hình 3.8: Hình ảnh nhâm lần ma trận của phương pháp KDES cải tiến ....</i>	<i>60</i>

**DANH MỤC CÁC BẢNG**

<i>Bảng 3.1: Danh sách mẫu thực vật trong cơ sở dữ liệu .....</i>	<i>47</i>
<i>Bảng 3.2: So sánh kết quả giữa KDES gốc và phương pháp lựa chọn (KDES cải tiến).....</i>	<i>59</i>