

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

NGUYỄN PHƯƠNG THÚY

**NGHIÊN CỨU CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN
ẢNH KỸ THUẬT SỐ GIẢ MẠO VÀ ỨNG DỤNG**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2014

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

NGUYỄN PHƯƠNG THÚY

**NGHIÊN CỨU CÁC PHƯƠNG PHÁP PHÁT HIỆN
ẢNH KỸ THUẬT SỐ GIẢ MẠO VÀ ỨNG DỤNG**

Chuyên ngành: Khoa học máy tính

Mã số: 60.48.01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: TS. NGUYỄN NGỌC CƯỜNG

THÁI NGUYÊN – 2014

LỜI CẢM ƠN

Luận văn được thực hiện tại Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền Thông – Đại học Thái Nguyên dưới sự hướng dẫn của thầy giáo TS. Nguyễn Ngọc Cương.

Trước hết em xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc tới thầy giáo TS. Nguyễn Ngọc Cương - Học viện An ninh nhân dân, người đã tận tình hướng dẫn giúp đỡ để em hoàn thành tốt luận văn của mình.

Em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến các thầy cô giáo Trường Đại học Công nghệ Thông tin và Truyền Thông - Đại học Thái Nguyên, cùng các thầy cô giáo đã nhiệt tình giảng dạy, truyền đạt kiến thức cho em trong suốt quá trình học tập tại trường cũng như quá trình làm luận văn này.

Cuối cùng em xin gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè, các đồng nghiệp những người đã động viên, giúp đỡ và tạo điều kiện cho em trong quá trình học tập và hoàn thành luận văn.

Thái Nguyên, ngày 15 tháng 05 năm 2014

HỌC VIÊN

NGUYỄN PHƯƠNG THÚY

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan luận văn “*Nghiên cứu các phương pháp phát hiện ảnh kỹ thuật số giả mạo và ứng dụng*” là công trình nghiên cứu của riêng tôi dưới sự hướng dẫn của thầy giáo TS. Nguyễn Ngọc Cương. Các số liệu, hình ảnh được sử dụng trong luận văn cũng như các kết quả nghiên cứu được trình bày trong luận văn là trung thực.

MỤC LỤC

LỜI CẢM ƠN	i
LỜI CAM ĐOAN	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ.....	vi
PHẦN 1: PHẦN MỞ ĐẦU.....	1
1. Giới thiệu tổng quan về đề tài	1
2. Bố cục luận văn.....	2
PHẦN 2: NỘI DUNG	4
CHƯƠNG 1: TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ ẢNH VÀ ẢNH GIẢ MẠO	4
1.1. Xử lý ảnh, một số vấn đề cơ bản trong xử lý ảnh	4
1.1.1. Xử lý ảnh	4
1.1.2. Biểu diễn ảnh	4
1.1.3. Một số khái niệm cơ bản trong xử lý ảnh	5
1.1.4. Các giai đoạn trong xử lý ảnh.....	8
1.1.4.1. Thu nhận ảnh.....	8
1.1.4.2. Tiền xử lý	8
1.1.4.3. Phân đoạn ảnh	9
1.1.4.4. Hệ quyết định	9
1.1.4.5. Trích chọn đặc điểm.....	9
1.1.4.6. Nhận dạng.....	10
1.2. Ảnh giả mạo và phát hiện ảnh giả mạo	11
1.2.1. Ảnh giả mạo	11

1.2.2. Các dạng ảnh giả mạo cơ bản	13
1.2.2.1. Ghép ảnh.....	13
1.2.2.2. Tăng cường ảnh	14
1.2.2.3. Sao chép và dịch chuyển vùng trên ảnh	14
1.2.3. Hướng tiếp cận bài toán phát hiện ảnh giả mạo.....	16
1.2.3.1. Dựa vào hình dạng.....	16
1.2.3.2. Dựa vào phân tích nguồn sáng	16
1.2.3.3. Dựa vào biến đổi màu sắc	16
1.2.3.4. Dựa vào cơ sở dữ liệu.....	16
1.2.3.5. Dựa vào dấu vết quá trình điều chỉnh tỷ lệ.....	17
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ KỸ THUẬT PHÁT HIỆN ẢNH KỸ THUẬT SỐ GIẢ MẠO.....	18
2.1. Phát hiện ảnh giả mạo dựa trên thuật toán Exact Match.....	18
2.1.1. Ý tưởng	18
2.1.2. Thuật toán	19
2.1.3. Phát hiện ảnh giả mạo dựa vào kỹ thuật thay đổi kích thước	20
2.1.3.1. Các kỹ thuật thay đổi kích thước.....	20
2.1.3.2. Thuật toán cải tiến Exact Match*	22
2.2. Phát hiện ảnh giả mạo dựa trên thuật toán phân tích nguồn sáng.....	25
2.2.1. Các phương pháp ước lượng hướng nguồn sáng	25
2.2.1.1. Nguồn ánh sáng vô tận (3-D)	25
2.2.1.2. Nguồn ánh sáng vô tận (2-D)	27
2.2.1.3. Nguồn sáng cục bộ (2-D)	28
2.2.1.4. Nhiều nguồn sáng	28
2.2.2. Thuật toán nhận dạng ảnh giả mạo dựa trên phân tích nguồn sáng.....	29

2.2.2.1. Tách biên đối tượng.....	29
2.2.2.2. Loại bỏ các đối tượng nhỏ và nhiễu	32
2.2.2.3. Chọn các đoạn biên để ước lượng hướng ánh sáng.....	33
2.2.2.4. Thuật toán ước lượng hướng sáng trên đoạn biên	33
2.3. Phát hiện ảnh giả mạo dựa vào thuật toán phân tích mẫu nhiễu cảm biến	35
2.3.1. Mẫu nhiễu và các phương thức biểu diễn	35
2.3.2. Dò tìm mẫu nhiễu.....	38
2.3.3. Thuật toán phát hiện giả mạo	41
CHƯƠNG 3: THỬ NGHIỆM CHƯƠNG TRÌNH	44
3.1. Bài toán phát hiện ảnh giả mạo	44
3.2. Chương trình thử nghiệm	45
3.2.1. Giao diện chương trình	45
3.2.2. Thông tin chương trình	45
3.2.3. Phát hiện ảnh giả mạo bằng thuật toán Exact Match.....	52
3.2.4. Kết quả kiểm tra.....	50
PHẦN 3: KẾT LUẬN	51
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	54
PHỤ LỤC.....	56

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ

Hình 1.1. Quá trình xử lý ảnh	4
Hình 1.2. Biểu diễn ảnh bằng hàm $f(X, Y)$	5
Hình 1.3. Ảnh thu nhận và ảnh mong muốn	6
Hình 1.4. Các bước cơ bản trong xử lý ảnh số.....	8
Hình 1.5. Các thành phần cơ bản của một hệ xử lý ảnh	10
Hình 2.1. Bức ảnh giả mạo của Brian Walski.....	12
Hình 2.2. Nghị sĩ John Kerry và nữ diễn viên Jane Fonda phát biểu	12
Hình 2.3. Ghép ảnh từ hai ảnh riêng rẽ.....	13
Hình 2.4. Ví dụ về tăng cường ảnh	14
Hình 2.5. Ảnh che phủ và bỏ đi đối tượng.....	15
Hình 2.6. Ảnh bổ sung đối tượng.....	15
Hình 2.7. Sơ đồ về việc phát hiện ảnh giả mạo dựa vào cơ sở dữ liệu	17
Hình 2.8. Minh họa cho việc tìm kiếm khối bao của thuật toán Extract Match	18
Hình 2.9: Ảnh cắt dán giả mạo và thuật toán phát hiện ảnh giả mạo Exact Match .	19
Hình 2.10: ô hình ánh xạ các điểm ảnh từ ảnh gốc sang ảnh đích.....	20
Hình 2.11: Phát hiện mâu thuẫn hướng nguồn sáng	25
Hình 2.12: Minh họa hướng nguồn sáng và pháp tuyến bề mặt của đối tượng	27
Hình 2.13: Hai đối tượng được chiếu bởi một nguồn sáng ở gần.....	28
Hình 2.14: Kết quả đạo hàm theo 2 hướng x và y	30
Hình 2.15: Kết quả minh họa tính độ lớn biên.....	31
Hình 2.16: Minh họa các liên thông theo 4, 8, 6 láng giềng.....	32

Hình 2.17: Minh họa các điểm được đánh dấu để xóa.....	33
Hình 2.18: Minh họa các điểm được đánh dấu để nối nét đứt.	33
Hình 2.19: Minh họa kết quả xác định hướng ánh sáng trên bức ảnh giả mạo có sẵn	34
Hình 2.20: Mô hình mẫu nhiễu	37
Hình 2.21: Minh họa vùng R được chọn và mẫu nhiễu tham chiếu tương ứng của nó.....	39
Hình 2.22: Hình ảnh minh họa chọn các vùng Q_i và mẫu tham chiếu \mathfrak{R}	40
Hình 2.23: Mô hình tạo mẫu tham chiếu của camera	41
Hình 2.24: Sơ đồ mô tả mô hình thực nghiệm.....	44
Hình 3.1: Giao diện chính	45
Hình 3.2: Giao diện thông tin.....	46
Hình 3.3: Lựa chọn vùng nghi vấn.....	47
Hình 3.4: Giao diện kiểm tra vùng nghi vấn.....	48
Hình 3.5: Thêm vùng nghi vấn	48
Hình 3.6: Chương trình đang phân tích.....	49
Hình 3.7: Kết quả kiểm tra vùng giống nhau.....	50

PHẦN 1: PHẦN MỞ ĐẦU

1. Giới thiệu tổng quan về đề tài

Mỗi bức ảnh được sáng tác một cách có chủ đích đều truyền tải những thông điệp riêng, bên cạnh đó ảnh được coi là công cụ biểu diễn và truyền đạt thông tin rất hữu dụng. Hiện nay, công nghệ kỹ thuật số hiện đại và sự phát triển của các phần mềm chỉnh sửa ảnh, nên các bức ảnh có thể dễ dàng bị chỉnh sửa.

Các ảnh đưa vào máy tính được số hóa, sử dụng các chức năng của phần mềm để cắt, dán, tẩy, xoay, chuyển đổi vị trí, nâng cao chất lượng ảnh ... tạo một bức ảnh như ý mà không để lại nhiều dấu vết của sự giả mạo. Do vậy, chúng ta có thể thấy việc phát hiện ảnh giả mạo này càng trở nên khó khăn và cần thiết.

Ảnh giả mạo được xem là ảnh không có thật, việc có được ảnh là do có sự can thiệp bởi các chương trình xử lý ảnh hoặc quá trình thu nhận. Giả mạo ảnh nhằm vào nhiều mục đích trong đó có việc vu cáo, tạo ra các tin giật gân, đánh lừa đối thủ, làm sai lệch chứng cứ phạm tội...

Việc phát hiện và chống giả mạo ảnh là một chủ đề ngày càng được quan tâm bởi nhiều nhóm nghiên cứu. Như các nghiên cứu thuộc cấp bộ của nhóm tác giả Vũ Đức Thi, Đỗ Năng Toàn, Viện công nghệ thông tin, các nhóm của Dugelay với nghiên cứu về thủy phân, nhóm Fridrich, với nghiên cứu về nhiễu, phát hiện ảnh giả mạo dựa vào đối sánh khối bao, Fraid với nghiên cứu về thống kê trên ảnh, về phép nén ảnh JPEG và sự mâu thuẫn ánh sáng trên ảnh, nhóm của Chang với các phân tích về mẫu nhiễu trên ảnh.

Trong những năm gần đây, con người có thể dễ sử dụng các phần mềm xử lý ảnh để tạo ra các bức ảnh ghép tinh vi, tạo nên những tình huống không tồn tại làm giảm độ tin cậy và giá trị của bức ảnh. Có thể thấy ảnh hưởng của thông tin trên những bức ảnh là rất lớn, nó luôn có tác động trực tiếp tới con người, do đó chúng