

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

TRẦN ANH TRÚC

**GIẤU TIN THUẬN NGHỊCH TRÊN ẢNH JPEG
VÀ ỨNG DỤNG TRONG BẢO MẬT DỮ LIỆU**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2016

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

TRẦN ANH TRÚC

**GIẤU TIN THUẬN NGHỊCH TRÊN ẢNH JPEG
VÀ ỨNG DỤNG TRONG BẢO MẬT DỮ LIỆU**

Chuyên ngành: KHOA HỌC MÁY TÍNH
Mã số: 60 48 01 01

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. PHẠM VĂN ÁT

THÁI NGUYÊN - 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan kết quả đạt được trong luận văn là sản phẩm của riêng cá nhân, không sao chép lại của người khác. Trong toàn bộ nội dung của luận văn, những điều được trình bày hoặc là của cá nhân hoặc là được tổng hợp từ nhiều nguồn tài liệu. Tất cả các tài liệu tham khảo đều có xuất xứ rõ ràng và được trích dẫn hợp pháp.

Tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm và chịu mọi hình thức kỷ luật theo quy định cho lời cam đoan của mình.

Tác giả luận văn

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến Ban Giám Hiệu, các thầy giáo, cô giáo phòng sau đại học trường đại học Công Nghệ Thông Tin & Truyền Thông, và các thầy giáo ở Viện Công Nghệ Thông Tin đã giảng dạy và cung cấp cho tôi những kiến thức rất bổ ích trong thời gian học, giúp tôi có nền tảng tri thức để phục vụ nghiên cứu khoa học sau này.

Đặc biệt, tôi xin bày tỏ sự kính trọng và lòng biết ơn sâu sắc đến thầy giáo PGS.TS. Phạm Văn Ất người đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo và giúp đỡ tôi trong suốt quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn này.

Tôi cũng xin bày tỏ lòng cảm ơn đến gia đình và bạn bè, những người luôn quan tâm, động viên và khuyến khích tôi.

Tác giả luận văn

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN.....	i
LỜI CẢM ƠN.....	ii
MỤC LỤC.....	iii
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	v
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	v
MỞ ĐẦU.....	1
Chương 1 TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT GIẤU TIN.....	3
1.1. Một số khái niệm cơ bản.....	3
1.1.1. Khái niệm về giấu tin.....	3
1.1.2. Vài nét về lịch sử giấu tin.....	3
1.1.3. Phân loại kỹ thuật giấu tin.....	5
1.1.4. Mô hình kỹ thuật giấu tin.....	6
1.2. Các hướng tiếp cận của kỹ thuật giấu tin trong ảnh.....	7
1.2.1. Tiếp cận trên miền không gian ảnh.....	7
1.2.2. Tiếp cận trên miền tần số ảnh.....	8
1.3. Thủy văn số trên ảnh.....	9
1.3.1. Các yêu cầu cơ bản của hệ thủy văn.....	11
1.3.2. Mô hình hệ thống thủy văn.....	12
1.3.3. Những tấn công trên hệ thủy văn.....	14
1.3.4. Đánh giá chất lượng ảnh trong thủy văn.....	15
1.3.5. Ứng dụng của thủy văn.....	16
1.4. Ảnh số.....	18
1.4.1. Khái niệm và phân loại ảnh số.....	18
1.4.2. Định dạng ảnh.....	19
1.5. Các phép biến đổi ma trận.....	21
1.5.1. Biến đổi Cosine rời rạc DCT.....	21
1.5.2. Biến đổi Wavelet rời rạc DWT.....	24

Chương 2 MỘT SỐ KỸ THUẬT GIẤU TIN THUẬN NGHỊCH TRÊN ẢNH JPEG ...	25
2.1. Một số hướng tiếp cận trong giấu tin thuận nghịch.....	25
2.1.1. Sử dụng phương pháp dịch chuyển histogram	25
2.1.2. Sử dụng phép biến đổi mở rộng hiệu.....	29
2.1.3. Sử dụng nén bảo toàn.....	37
2.1.4. Sử dụng đặc trưng nén JPEG	38
2.2. Ảnh nén JPEG.....	39
2.3. Một số lược đồ nhúng tin thuận nghịch trên ảnh JPEG	41
2.3.1. Lược đồ nhúng tin thuận nghịch CLTT	42
2.3.2. Lược đồ nhúng tin thuận nghịch LS	47
2.3.3. Lược đồ nhúng tin thuận nghịch TSTA	47
2.3.4. Phân tích khả năng nhúng tin và chất lượng ảnh	51
2.3.5. Thử nghiệm	56
2.3.6. Kết luận.....	60
Chương 3 XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM.....	61
3.1. Môi trường thử nghiệm	61
3.2. Ảnh thử nghiệm	61
3.3. Cài đặt chương trình	63
3.4. Kết quả thử nghiệm	65
3.4.1. Khả năng nhúng tin.....	65
3.4.2. Chất lượng ảnh.....	65
3.5. Ứng dụng.....	67
3.5.1. Mô tả bài toán	67
3.5.2. Phương pháp giải quyết bài toán	67
KẾT LUẬN.....	69
TÀI LIỆU THAM KHẢO	70

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 2.1. Kết quả tiền xử lý và nhúng tin trên Hình 2.5	44
Bảng 2.2. Kết quả trích tin và khôi phục ảnh gốc.....	46
Bảng 2.3. Kết quả nhúng tin trên Hình 2.5 của thuật toán TSTA	49
Bảng 2.4. Kết quả trích tin và khôi phục các dãy hệ số lượng tử gốc.....	51
Bảng 2.5. Kết quả khảo sát 9 đường chéo theo lược đồ CLTT	52
Bảng 2.6. Kết quả khảo sát 5 đường chéo theo lược đồ TSTA.....	52
Bảng 2.7. Khả năng nhúng tin của 3 lược đồ.....	58
Bảng 2.8. Kết quả thực nghiệm chất lượng ảnh của các lược đồ	59
Bảng 3.1. Khả năng nhúng tin của 2 lược đồ.....	65
Bảng 3.2. Kết quả thực nghiệm chất lượng ảnh của các lược đồ	66

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1. Phân loại kỹ thuật giấu tin	5
Hình 1.2. Lược đồ của quá trình giấu tin.....	6
Hình 1.3. Lược đồ giải mã tin giấu.....	7
Hình 1.4. Phân loại các kỹ thuật thủy vân.....	10
Hình 1.5. Mô hình quá trình nhúng thủy vân.....	13
Hình 1.6. Mô hình quá trình tách và kiểm định thủy vân	14
Hình 1.7. Cấu trúc tệp ảnh bitmap.....	19
Hình 2.1. Biểu đồ histogram của ảnh màu Pepper	26
Hình 2.2. Sơ đồ nén ảnh JPEG chuẩn Baseline.....	39
Hình 2.3. Khối hệ số DCT	40
Hình 2.4. Bảng lượng tử của thành phần Y ứng với tỷ lệ nén 15:1 trong Photoshop CS5.	40
Hình 2.5. Một khối DCTLT của ảnh Pepper	41
Hình 2.6. Các đường chéo của khối DCTLT.....	42
Hình 2.7. Lược đồ nhúng tin LS.....	47

Hình 2.8. Sự thay đổi của khối DCTLT sau khi nhúng	55
Hình 2.9. Bộ ảnh thử nghiệm.....	57
Hình 3.1. Bộ ảnh thử nghiệm.....	63
Hình 3.2. Giao diện nhúng tin.....	64
Hình 3.3. Giao diện trích tin và khôi phục ảnh gốc	64
Hình 3.4. Sơ đồ nhúng đề thi vào ảnh JPEG	68
Hình 3.5. Sơ đồ trích đề thi và xác thực tính toàn vẹn	68

MỞ ĐẦU

Ngày nay, cùng với sự ra đời và phát triển rộng rãi của mạng Internet, nhu cầu trao đổi thông tin qua mạng ngày càng lớn. Thông tin đã trở thành sẵn sàng và trực tuyến. Chúng ta đang sống trong xã hội của thông tin, đã có truyền tin thì thường có yêu cầu bí mật quốc gia, có bí mật quân sự, có bí mật công nghệ, có bí mật kinh tế, và rất nhiều bí mật cá nhân nữa. Chính vì vậy, vấn đề an toàn và bảo mật thông tin luôn nhận được sự quan tâm của nhiều lĩnh vực. Các công nghệ và giải pháp để bảo vệ thông tin đã và đang được nghiên cứu, phát triển phù hợp với nhiều dạng lưu trữ các thông tin và phương thức truyền tải thông tin.

Giải pháp bảo mật thông tin được sử dụng phổ biến nhất là dùng các hệ mật mã như: Hệ mã hoá công khai, hệ mã hoá bí mật. Với giải pháp này, thông tin ban đầu (bản rõ) sẽ được mã hoá thành bản mật mã (bản mật). Tuy vậy các bản mật mã dễ gây sự chú ý của tin tặc. Một phương pháp khác đã và đang được nghiên cứu, ứng dụng rất mạnh mẽ ở nhiều lĩnh vực đó là phương pháp giấu tin mật (Steganography). Theo phương pháp này, tin mật được nhúng vào một tệp môi trường, ví dụ tệp ảnh. Tệp ảnh chứa tin mật được truyền đi và người nhận có thể khôi phục tin mật từ ảnh nhận được. Phương pháp này khá an toàn vì vừa có khóa bảo mật vừa không gây sự chú ý của tin tặc. Nhiều cách thức giấu tin mật đã được nghiên cứu và ứng dụng, trên nhiều định dạng khác nhau như âm thanh, hình ảnh và video... Cả hai phương pháp trên đều có những ưu, nhược điểm nhất định. Mã hoá giúp che giấu nội dung thông tin, giấu tin mật giúp che giấu hoạt động trao đổi thông tin. Trên thực tế, để đảm bảo an toàn cho các kênh trao đổi thông tin bí mật ta cần phải kết hợp cả hai phương pháp này.

Giấu dữ liệu là một lĩnh vực rộng lớn, Các phương pháp giấu tin và thủy vân được nghiên cứu phổ biến trên ảnh nén bảo toàn như BMP, TIF, PRG.

Đối với các ảnh loại này, việc nhúng tin được thực hiện trực tiếp trên ma trận điểm ảnh. Tuy nhiên, các kỹ thuật nhúng tin đó không áp dụng được trên ảnh nén có mất mát thông tin. Gần đây, có một số công trình nghiên cứu về giấu tin thuận nghịch trên ảnh JPEG. Đây là một hướng nghiên cứu mới có nhiều ứng dụng. Vì vậy, em chọn đề tài: **“Giấu tin thuận nghịch trên ảnh JPEG và ứng dụng trong bảo mật dữ liệu”** làm luận văn tốt nghiệp của mình.

Cấu trúc của luận văn:

Ngoài phần mở đầu, phần kết luận, phần mục lục và tài liệu tham khảo. Luận văn được bố cục thành 3 chương, cụ thể như sau:

Chương 1: Tổng quan về kỹ thuật giấu tin.

Chương 2: Một số kỹ thuật giấu tin thuận nghịch trên ảnh JPEG.

Chương 3: Phần mềm thử nghiệm và ứng dụng.

- Kết luận và những kiến nghị về hướng phát triển.

Mặc dù trong quá trình nghiên cứu và hoàn thành luận văn em đã rất nỗ lực và cố gắng. Song do thời gian và trình độ còn hạn chế nên luận văn khó tránh khỏi những thiếu sót, kính mong nhận được sự đóng góp, chỉ bảo của các thầy giáo, cô giáo và các bạn để luận văn được hoàn thiện hơn.