

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

NGUYỄN NAM PHƯƠNG

XÂY DỰNG CÁC LƯỢC ĐỒ THỦY VĂN BỀN VỮNG
BẰNG CÁCH KẾT HỢP PHÉP BIẾN ĐỔI DWT VÀ SVD

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN – 2016

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan toàn bộ nội dung luận văn này là do tôi tự sưu tầm, biên soạn và nghiên cứu.

Nội dung của luận văn này chưa từng được ai khác công bố hay xuất bản dưới bất kỳ hình thức nào và cũng không được sao chép từ bất kỳ một công trình nghiên cứu nào.

Toàn bộ mã nguồn chương trình hoàn toàn do tôi tự tay viết và chỉnh sửa dưới sự hướng dẫn của thầy giáo hướng dẫn, kết quả thử nghiệm hoàn toàn do tôi tìm hiểu và thực hiện.

Nếu sai tôi xin hoàn toàn chịu trách nhiệm.

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 4 năm 2016

Học viên

Nguyễn Nam Phương

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin bày tỏ lòng biết ơn sâu sắc đến thầy giáo PGS.TS.Nguyễn Bá Tường - Trường Học viện Kỹ thuật Quân sự là người đã trực tiếp hướng dẫn, chỉ bảo tận tình và hết lòng giúp đỡ tôi trong suốt thời gian làm luận văn này.

Xin được cảm ơn các anh, chị và các bạn đồng nghiệp trong nhóm nghiên cứu an toàn bảo mật thông tin do thầy Nguyễn Bá Tường hướng dẫn đã có những góp ý quý báu trong quá trình nghiên cứu và trình bày luận văn.

Tôi cũng chân thành cảm ơn những người thân trong gia đình, bạn bè đã động viên và tạo mọi điều kiện giúp tôi trong quá trình học tập, công tác cũng như trong cuộc sống.

Cuối cùng tôi xin gửi lời chúc sức khỏe và thành công tới tất cả quý thầy cô và gia đình cùng toàn thể các bạn.

Thái Nguyên, ngày 10 tháng 4 năm 2016

Học viên

Nguyễn Nam Phương

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	ii
LỜI CẢM ƠN	iv
MỤC LỤC	v
DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT	vi
DANH MỤC BẢNG	viii
DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ	ix
LỜI MỞ ĐẦU	1
Chương 1. CÁC KHÁI NIỆM CƠ SỞ.....	3
1.1. Ảnh số	3
1.1.1. Khái niệm và phân loại ảnh số	3
1.1.2. Điểm ảnh	4
1.1.3. Màu và mô hình màu	5
1.1.4. Histogram	9
1.1.5. Định dạng ảnh	10
1.2. Các phép biến đổi ma trận.....	12
1.2.1. Biến đổi Cosine rời rạc DCT	12
1.2.2. Biến đổi Wavelet rời rạc DWT	15
1.2.3. Biến đổi SVD	16
1.3. Giấu tin.....	18
1.3.1. Khái niệm giấu tin.....	18
1.3.2. Giấu tin trên miền không gian	20
1.3.3. Giấu tin trên miền biến đổi	21
1.4. Thủy vân số	22
1.4.1. Khái niệm	22
1.4.2. Phân loại.....	22
1.4.3. Các yêu cầu đối với hệ thống thủy vân.....	25
1.4.4. Mô hình thủy vân cơ bản	25
1.4.5. Tấn công thủy vân.....	27
1.4.6. Đánh giá chất lượng thủy vân	27
1.4.7. Ứng dụng của thủy vân	29

Chương 2. THỦY VÂN BỀN VỮNG DỰA TRÊN CÁC PHÉP BIẾN ĐỔI DWT VÀ SVD	31
2.1. Giới thiệu chung.....	31
2.2. Khai triển SVD.....	31
2.2.1. Khái niệm về khai triển SVD.....	31
2.2.2. Một số tính chất của khai triển SVD.....	32
2.3. Thủy vân trên miền SVD	34
2.4. Phương pháp DMA [5]: Thủy vân kết hợp SVD và DWT ba mức	37
2.4.1. Thuật toán chuyển đổi sang dãy nhị phân.....	37
2.4.2. Thuật toán nhúng thủy vân.....	37
2.4.3. Thuật toán trích thủy vân	39
2.4.4. Nhận xét và đánh giá.....	40
2.5. Phương pháp TDD [6]: Thủy vân sử dụng SVD và DWT hai mức. ...	41
2.5.1. Giới thiệu	41
2.5.2. Thuật toán nhúng thủy vân.....	41
2.5.3. Thuật toán trích	42
2.5.4. Nhận xét và đánh giá.....	43
Chương 3. THỰC NGHIỆM, PHÂN TÍCH VÀ SO SÁNH CÁC LỢC ĐỒ THỦY VÂN	44
3.1. Các Độ đo xác định chất lượng và tính bền vững.....	44
3.2 Giới thiệu chương trình.....	44
3.3. Kết quả thử nghiệm.....	49
3.3.1. Kết quả lược đồ DMA.....	49
3.3.2. Kết quả lược đồ TDD so sánh lược đồ với DMA.....	51
KẾT LUẬN	53
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	54

DANH MỤC CÁC KÝ HIỆU VÀ CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Diễn giải	Ý nghĩa
--------------	-----------	---------

SVD	Singular Value Decomposition	Biến đổi SVD
QR	QR Decomposition	Biến đổi QR
NMF	Non-negative Matrix Factorization	Thừa số hóa ma trận không âm
DCT	Discrete Cosine Transform	Biến đổi Cosine rời rạc
IDCT	Invert Discrete Cosine Transform	Biến đổi ngược DCT
DFT	Discrete Fourier Transform	Biến đổi Fourier rời rạc
IDFT	Invert Discrete Fourier Transform	Biến đổi ngược DFT
DWT	Discrete Wavelet Transform	Biến đổi Wavelet rời rạc
IDWT	Invert Discrete Wavelet Transform	Biến đổi ngược DWT
FT	Fourier Transfer	Biến đổi Fourier

DANH MỤC BẢNG

Bảng 3.1: Kết quả thử nghiệm về chất lượng ảnh sau khi nhúng thủy vân:	49
Bảng 3.2: Kết quả thử nghiệm tính bền vững của lược đồ thủy vân:	49
Bảng 3.3: Kết quả thử nghiệm tính bền vững của lược đồ thủy vân sau khi ảnh thủy vân bị tấn công:.....	50
Bảng 3.4: So sánh chất lượng ảnh của lược đồ DMA và TDD.	51
Bảng 3.5: Bảng So sánh tính bền vững của lược đồ DMA và TDD dựa trên độ đo hệ số tương quan r	52

DANH MỤC CÁC HÌNH VẼ, ĐỒ THỊ

Hình 1.1: Biểu diễn các điểm ảnh trong ảnh số	4
Hình 1.2: Tổ hợp màu Red-Green-Blue trong hệ màu RGB	6
Hình 1.3: Tổ hợp các màu trong mô hình màu CMYK	7
Hình 1.4: Mặt phẳng màu U-V tại giá trị $Y = 0.5$	8
Hình 1.5: Biểu đồ histogram của ảnh đa cấp xám Lena	9
Hình 1.6: Cấu trúc tệp ảnh bitmap	10
Hình 1.7: Sơ đồ quá trình giấu tin.....	19
Hình 1.8: Sơ đồ quá trình giải mã tin giấu.....	20
Hình 1.9: Phân loại các kỹ thuật thủy vân.	23
Hình 1.10: Mô hình hệ thống thủy vân cơ bản	26
Hình 2.1: Một khối ảnh 8×8 của ảnh Baboon.....	32
Hình 2.2: Kết quả phân tích SVD đối với ma trận A của	33
Hình 2.3: Sơ đồ nhúng thủy vân DMA.....	39
Hình 2.4: Sơ đồ nhúng thủy vân TDD	42
Hình 2.5: Sơ đồ Trích thủy vân.....	43

LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin và truyền thông, mạng Internet đã trở thành một trong các phương tiện truyền tải, chia sẻ thông tin, tài liệu một cách thuận tiện, hiệu quả. Thông tin luôn sẵn sàng trực tuyến, mọi người đều có thể kết nối vào Internet để tìm kiếm một cách dễ dàng các thông tin cần thiết. Bên cạnh đó, các công ty, các nhà cung cấp sản phẩm có thể bán sản phẩm của mình thông qua mạng Internet cũng như sẵn sàng cung cấp dữ liệu, thông tin về các sản phẩm, dịch vụ của mình cho người dùng thông qua hệ thống mạng Internet một cách hiệu quả.

Với lượng thông tin được truyền qua mạng ngày càng nhiều thì vấn nạn sao chép và sử dụng không hợp pháp dữ liệu số ngày một tăng. Tuy nhiên việc quản lý và khai thác các thông tin này lại đôi khi nằm ngoài tầm kiểm soát của các cá nhân, tổ chức do vấn nạn sao chép bất hợp pháp, vi phạm bản quyền ngày một gia tăng. Từ đó cần thiết phải có các giải pháp chống sao chép để hạn chế việc vi phạm bản quyền các sản phẩm dữ liệu số.

Một trong những giải pháp hữu hiệu để bảo vệ bản quyền là kỹ thuật thủy vân số. Thủy vân số dựa trên kết quả nghiên cứu của nhiều lĩnh vực khác nhau như: Mật mã học, kỹ thuật giấu tin, lý thuyết thống kê và xử lý tín hiệu số. Mục đích của phương pháp này là nhúng một lượng thông tin có ích vào các sản phẩm số (lượng thông tin này được gọi là thủy vân). Dựa trên mục đích sử dụng các lược đồ thủy vân được chia thành hai nhóm chính gồm thủy vân bền vững và thủy vân dễ vỡ. Thủy vân dễ vỡ là kỹ thuật nhúng thủy vân vào trong ảnh, khi có bất kì sự can thiệp hay thay đổi nào tới ảnh gốc thì dấu thủy vân sẽ không còn nguyên vẹn; kỹ thuật thủy vân này được ứng dụng trong bài toán xác thực tính toàn vẹn dữ liệu số. Trong khi đó thủy vân bền vững được ứng dụng trong bài toán bảo vệ bản quyền đối với các sản phẩm số.