

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

HÀ TRỌNG THẮNG

BẢO VỆ BẢN QUYỀN ẢNH MÀU KỸ THUẬT SỐ
BẰNG LƯỢC ĐỒ THỦY VÂN DỰA VÀO PHÉP BIẾN ĐỔI
DFT KẾT HỢP VỚI PHÉP BIẾN ĐỔI SIFT

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 BÙI THẾ HỒNG

Thái Nguyên, 2015

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan, luận văn “*Bảo vệ bản quyền ảnh màu kỹ thuật số bằng lược đồ thủy văn dựa vào phép biến đổi DFT kết hợp với phép biến đổi SIFT*” là công trình nghiên cứu của cá nhân tôi, các nội dung nghiên cứu và trình bày trong luận văn là trung thực. Những tư liệu được sử dụng trong luận văn có nguồn gốc và trích dẫn rõ ràng, đầy đủ.

Thái Nguyên, tháng 05 năm 2015

Tác giả luận văn

Hà Trọng Thắng

LỜI CẢM ƠN

Tôi xin cảm ơn Trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông - Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi cho tôi hoàn thành khóa học và khóa luận này.

Tôi xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất tới PGS TS Bùi Thế Hồng. Thầy đã cho tôi những định hướng nghiên cứu, giúp đỡ tôi trong suốt thời gian hoàn thành luận văn này.

Để hoàn thành khóa học còn có công sức rất lớn của các thầy, cô đã nhiệt tình giảng dạy, trang bị cho tôi những kiến thức quý báu trong thời gian học tập tại trường.

Cảm ơn các bạn trong lớp đã nhiệt tình giúp đỡ trong suốt thời gian học tập tại trường.

Học viên

Hà Trọng Thắng

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU

CHƯƠNG I

TỔNG QUAN VỀ THỦY VÂN SỐ

1.1	Giới thiệu về thủy vân.....	4
1.2	Giới thiệu về ảnh.....	6
1.2.1	Ảnh.....	6
1.2.2	Một số định dạng của ảnh.....	8
1.3	Những tấn công trên hệ thủy vân.....	10
1.4	Phân loại thủy vân.....	11
1.5	Các ứng dụng của thủy vân.....	13
1.6	So sánh kỹ thuật giấu tin và thủy vân trên ảnh số.....	15
1.7	Các phép biến đổi rời rạc.....	16
1.7.1	Phép biến đổi Cosine rời rạc (DCT).....	16
1.7.2	Phép biến đổi sóng nhỏ rời rạc (DWT).....	17
1.7.3	Phép biến đổi Fourier rời rạc (DFT).....	19

CHƯƠNG II

LƯỢC ĐỒ THỦY VÂN ẢNH SỐ DỰA VÀO PHÉP BIẾN ĐỔI

DFT KẾT HỢP VỚI PHÉP BIẾN ĐỔI SIFT

2.1	Bộ phát hiện góc Harris.....	22
2.2	Đồng bộ hóa thủy vân.....	25
2.3	Phép biến đổi đặc trưng bất biến tỷ lệ (SIFT).....	25
2.3.1	Phát hiện cực trị.....	26
2.3.2	Định vị các điểm khóa.....	29
2.3.3	Gán hướng cho các điểm khóa.....	30
2.3.4	Xây dựng bộ mô tả cục bộ.....	31
2.4	Khôi phục ảnh.....	36
2.5	Lược đồ thủy vân sử dụng kết hợp DFT và SIFT.....	37
2.5.1	Lược đồ nhúng thủy vân.....	37
2.5.2	Lược đồ phát hiện thủy vân.....	42

CHƯƠNG III

XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH THỬ NGHIỆM

3.1	Giới thiệu.....	46
3.2	Thiết kế chương trình.....	46
3.3	Thử nghiệm chương trình	47
3.4	Đánh giá kết quả thử nghiệm	55
KẾT LUẬN.....		58
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....		59
PHỤ LỤC.....		61

NHỮNG CHỮ VIẾT TẮT

Chữ viết tắt	Chữ viết đầy đủ
BMP	Bitmap
JPEG	Joint Photographic Experts Group
GIF	Graphics Interchange Format
PNG	Portable Network Graphics
DoG	Difference-of-Gaussian
DCT	Discrete Cosine Transform
DFT	Discrete Fourier Transform
DWT	Discrete Wavelet Transform
PSNR	Peak Signal to Noise Ratio
SIFT	Scale Invariant Feature Transform

DANH MỤC BẢNG BIỂU

<i>Bảng 3.1</i>	<i>Kết quả so khớp thủy vân trích xuất và thủy vân gốc</i>	<i>52</i>
<i>Bảng 3.2</i>	<i>Kết quả so khớp thủy vân trích xuất và thủy vân gốc.....</i>	<i>55</i>
<i>Bảng 3.3</i>	<i>Tỷ số PSNR của ảnh biến đổi Affine và ảnh khôi phục.....</i>	<i>56</i>
<i>Bảng 3.4</i>	<i>Tỷ số PSNR của ảnh xoay 60^0 và ảnh khôi phục.....</i>	<i>56</i>
<i>Bảng 3.5</i>	<i>Tổng hợp kết quả thử nghiệm.....</i>	<i>57</i>

DANH MỤC HÌNH VẼ

<i>Hình 1.1 Phân loại các kỹ thuật thủy vân.....</i>	<i>11</i>
<i>Hình 1.2 Ví dụ về thủy vân hiện, dòng chữ “Abdullah alzaid”.....</i>	<i>12</i>
<i>Hình 1.3 Ảnh Pepper đã được nhúng thủy vân ẩn ở hình bên phải.....</i>	<i>13</i>
<i>Hình 1.4 Phân loại kỹ thuật giấu tin trong ảnh.....</i>	<i>15</i>
<i>Hình 2.1 Nguyên tắc phát hiện góc Harris.....</i>	<i>24</i>
<i>Hình 2.2 Đồng bộ hóa dựa trên trích xuất các điểm đặc trưng.....</i>	<i>25</i>
<i>Hình 2.3 Xây dựng một thể hiện không gian tỷ lệ.....</i>	<i>27</i>
<i>Hình 2.4 Các giá trị cực đại và cực tiểu của các ảnh DoG.....</i>	<i>28</i>
<i>Hình 2.5 Bộ mô tả điểm khóa.....</i>	<i>32</i>
<i>Hình 2.6 Các điểm đặc trưng được so khớp dùng biến đổi SIFT</i>	<i>35</i>
<i>Hình 2.7 Khôi phục ảnh dưới các tấn công hình học khác nhau.....</i>	<i>37</i>
<i>Hình 2.8 Lược đồ nhúng thủy vân.....</i>	<i>38</i>
<i>Hình 2.9 Cặp điểm (x_i, y_i) và $(-y_i, x_i)$ trên mặt phẳng DFT.....</i>	<i>39</i>
<i>Hình 2.10 Lược đồ phát hiện thủy vân.....</i>	<i>43</i>
<i>Hình 3.1 Giao diện chính của chương trình.....</i>	<i>47</i>
<i>Hình 3.2 Trích xuất 2 ảnh con từ ảnh gốc.....</i>	<i>48</i>
<i>Hình 3.3 Giao diện chương trình demo thực nghiệm tấn công.....</i>	<i>49</i>
<i>Hình 3.4 Ảnh đã thủy vân với các điểm đặc trưng quan trọng.....</i>	<i>50</i>
<i>Hình 3.5 Ảnh biến đổi Affine với các điểm đặc trưng quan trọng.....</i>	<i>50</i>
<i>Hình 3.6 So khớp điểm đặc trưng giữa ảnh thủy vân và ảnh biến dạng.....</i>	<i>50</i>
<i>Hình 3.7 Ảnh được khôi phục.....</i>	<i>51</i>
<i>Hình 3.8 Trích xuất 2 ảnh con từ ảnh đã khôi phục.....</i>	<i>51</i>
<i>Hình 3.9 Giao diện chương trình demo thực nghiệm tấn công.....</i>	<i>52</i>
<i>Hình 3.10 Ảnh đã thủy vân với các điểm đặc trưng quan trọng.....</i>	<i>53</i>

<i>Hình 3.11 Ảnh xoay 60^0 với các điểm đặc trưng quan trọng.....</i>	<i>53</i>
<i>Hình 3.12 So khớp điểm đặc trưng giữa ảnh thủy vân và ảnh biến dạng....</i>	<i>54</i>
<i>Hình 3.13 Ảnh được khôi phục.....</i>	<i>54</i>
<i>Hình 3.14 Trích xuất 2 ảnh con từ ảnh được phục hồi.....</i>	<i>55</i>

MỞ ĐẦU

Trong thời đại ngày nay, cùng với sự phát triển vượt bậc của công nghệ thông tin là sự phát triển mạnh mẽ của các sản phẩm số. Các sản phẩm số này có thể là văn bản, âm thanh, hình ảnh, video, phần mềm, cơ sở dữ liệu. Đồng thời, công nghệ thông tin phát triển cũng giúp cho việc chỉnh sửa, sao chép và phân phối các sản phẩm số trở nên dễ dàng, điều này kéo theo một thực trạng là số lượng các bản sao chép bất hợp pháp của các sản phẩm số ngày một nhiều. Làm thế nào để bảo vệ bản quyền, chống sao chép, phân biệt giả mạo là một nhu cầu thiết yếu nhằm bảo vệ bản quyền và sở hữu trí tuệ cho các sản phẩm số. Một trong những kỹ thuật để giải quyết vấn đề này chính là kỹ thuật thủy vân số (Digital Watermarking).

Thủy vân là một mẫu tin được ẩn trực tiếp trong sản phẩm số. Bằng trực quan thì khó có thể phát hiện được thủy vân trong sản phẩm chứa nhưng ta có thể tách được chúng bằng các chương trình có cài đặt thuật toán thủy vân. Thủy vân tách được từ sản phẩm số chính là bằng chứng kết luận sản phẩm này là thuộc về ai hoặc sản phẩm này có bị xuyên tạc hay không.

Hiện tại đã có khá nhiều lược đồ thủy vân nhằm bảo vệ quyền sở hữu cho các bức ảnh kỹ thuật số thông qua các thông tin được nhúng trong ảnh, và đó như là một hình thức dán tem bản quyền. Việc lựa chọn một thuật toán thủy vân tối ưu để nó có thể tồn tại bền vững cùng với sản phẩm nhằm chống việc tẩy xóa, làm giả hay biến đổi, phá hủy thủy vân, là một yêu cầu cần phải nghiên cứu.

Để vượt qua được một trong những khó khăn trên, gần đây một số tác giả của bài báo [12] đã đưa ra ý tưởng về một lược đồ thủy vân dựa trên sự phục hồi của ảnh sử dụng phép biến đổi đặc trưng bất biến tỷ lệ (Scale Invariant Feature Transform - SIFT). Với mục đích của lược đồ này là tạo khả