

Bộ giáo dục và đào tạo
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
-----o0o-----



ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP

NGÀNH CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

HẢI PHÒNG 201

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TR- ỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
-----o0o-----

**NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT GIẤU TIN
TRONG ẢNH NHỊ PHÂN**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

Ngành: Công nghệ Thông tin

HẢI PHÒNG - 2010

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG
-----o0o-----

**NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT GIẤU TIN
TRONG ẢNH NHỊ PHÂN**

ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY

Ngành: Công nghệ Thông tin

Sinh viên thực hiện: Nguyễn Trường Huy

Giáo viên hướng dẫn: Th.S Hồ Thị Hương Thơ.

Mã số sinh viên: 100069

HẢI PHÒNG - 2010

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TR- ỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

-----o0o-----

NHIỆM VỤ THIẾT KẾ TỐT NGHIỆP

Sinh viên: NGUYỄN TR- ỜNG HUY

Mã số: 100069

Lớp: CT1001

Ngành: Công nghệ Thông tin

Tên đề tài: NGHIÊN CỨU KỸ THUẬT GIẤU TIN TRONG ẢNH NHỊ PHÂN

NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp

a. Nội dung:

- Tổng quan về kỹ thuật giấu tin trong ảnh.
- Nghiên cứu cấu trúc ảnh nhị phân
- Tìm hiểu và nghiên cứu kỹ thuật giấu tin dựa trên biểu đồ RL (Run length) trong ảnh nhị phân.

b. Các yêu cầu cần giải quyết

Lý thuyết

- Hiểu được cấu trúc cơ bản của ảnh nhị phân
- Nắm rõ tổng quan về kỹ thuật giấu tin trong ảnh
- Hiểu và nắm rõ kỹ thuật giấu tin loại RL trong ảnh nhị phân

Thực nghiệm (chương trình)

- Cài đặt kỹ thuật giấu bằng Matlab, thử nghiệm trên một tập ảnh để có thể đối sánh kết quả kỹ thuật đưa ra.

2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán

- Tập ảnh số để thử nghiệm (ảnh sưu tập và ảnh tạo ra từ thiết bị chụp số)

3. Địa điểm thực tập

- Công ty TNHH Ph- ợng A _ Địa chỉ: 418 - Lạch Tray - Hải Phòng

CÁN BỘ HƯỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Người hướng dẫn thứ nhất:

Họ và tên: Hồ Thị Hương Thơm

Học hàm, học vị: Thạc Sĩ

Cơ quan công tác: Trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng

Nội dung hướng dẫn:

Nghiên cứu nội dung giấu tin trong ảnh nói chung và kỹ thuật giấu tin trong ảnh nhị phân dựa trên phương pháp biến đổi biểu đồ Run Length

Người hướng dẫn thứ hai:

Họ và tên:.....

Học hàm, học vị:.....

Cơ quan công tác:.....

Nội dung hướng dẫn:

.....
.....
.....
.....
.....

Đề tài tốt nghiệp được giao ngày 12 tháng 04 năm 2010

Yêu cầu phải hoàn thành trước ngày 10 tháng 07 năm 2010

Đã nhận nhiệm vụ: Đ.T.T.N
Sinh viên

Đã nhận nhiệm vụ: Đ.T.T.N
Cán bộ hướng dẫn Đ.T.T.N

HẢI PHÒNG, NGÀY.....THÁNG.....NĂM 2010

HIỆU TRƯỞNG

GS.TS.NGUYỄN VĂN HỮU NGHỊ

PHÂN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ HƯỚNG DẪN

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

2. Đánh giá chất lượng của đề tài tốt nghiệp (so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp)

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Cho điểm của cán bộ hướng dẫn:

(Điểm ghi bằng số và chữ)

.....
.....

Ngày.....tháng.....năm 2010

Cán bộ hướng dẫn chính

(Ký, ghi rõ họ tên)

**PHÂN NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA CÁN BỘ CHẤM PHẢN BIỆN ĐỀ TÀI
TỐT NGHIỆP**

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp (về các mặt như cơ sở lý luận, thuyết minh chương trình, giá trị thực tế,...)

2. Cho điểm của cán bộ phản biện

(Điểm ghi bằng số và chữ)

.....
.....
.....

Ngày.....tháng.....năm 2010

Cán bộ chấm phản biện

(Ký, ghi rõ họ tên)

LỜI CẢM ƠN

Em xin chân thành cảm ơn cô giáo: Ths. Hồ Thị Hương Thơm – giảng viên khoa công nghệ thông tin trường ĐHDL Hải Phòng, đã tận tình hướng dẫn và chỉ đạo em trong suốt thời gian nghiên cứu, thực hiện đồ án tốt nghiệp.

Em xin chân thành cảm ơn trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng và bộ môn Công Nghệ Thông Tin đã tạo điều kiện để em thực hiện tốt đồ án tốt nghiệp.

Cuối cùng, mình xin cảm ơn tất cả các bạn đồng môn đã động viên, góp ý và trao đổi hỗ trợ cho mình trong suốt thời gian nghiên cứu vừa qua.

Vì thời gian nghiên cứu có hạn, trình độ hiểu biết của bản thân em còn nhiều hạn chế. Cho nên đồ án tốt nghiệp không tránh khỏi những thiếu sót, em rất mong được sự góp ý quý báu của tất cả các thầy cô giáo cũng như các bạn để đồ án của em được hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 30 tháng 06 năm 2010

Sinh viên thực hiện

Nguyễn Trường Huy

LỜI MỞ ĐẦU

Các dữ liệu số hiện nay được sao chép và phổ biến dễ dàng. Chính vì vậy vấn đề bảo mật thông tin ngày càng trở nên cần thiết. Các thông tin cần bảo mật có thể được mã hóa theo một cách thức nào đó, tuy nhiên theo phương pháp này thì thông tin được mã hóa lại chính là tín hiệu về sự quan trọng của thông tin đó, nên sẽ thu hút sự chú ý của đối phương.

Giấu tin, tức là những thông tin cần bảo mật sẽ được giấu vào trong một đối tượng dữ liệu khác (Gọi là môi trường giấu tin) sao cho sự biến đổi của môi trường giấu tin là khó nhận biết được, đồng thời có thể lấy lại thông tin đã giấu khi cần. Một ưu điểm của giấu tin so với mã hóa là khi tiếp cận môi trường giấu tin đối phương khó xác định thông tin có được giấu trong đó hay không.

Giấu thông tin là một kỹ thuật còn tương đối mới và đang phát triển rất nhanh thu hút được sự quan tâm của cả giới khoa học và giới công nghiệp nhưng cũng còn rất nhiều thách thức. Bản báo cáo này trình bày về một kỹ thuật giấu thông tin trong ảnh nhị phân.

Bao gồm các nội dung sau:

- Chương 1. Tổng quan về kỹ thuật giấu tin
- Chương 2. Cấu trúc ảnh nhị phân
- Chương 3. Tìm hiểu kỹ thuật giấu tin trên ảnh nhị phân dựa trên biểu đồ

Run Length

- Chương 4. Kết quả thực nghiệm

MỤC LỤC

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT GIẤU TIN.....	11
1.1. Định nghĩa.....	11
1.2. Mô hình giấu tin và giải mã	11
1.2.1. Mô hình giấu tin	11
1.2.1. Mô hình giải mã	12
1.3. Các kỹ thuật giấu tin	12
1.4. Một số thuật toán giấu tin cơ bản trong ảnh.....	13
1.4.1. Giấu tin theo khối bit.....	13
1.4.2. Giấu tin dựa vào sự biến đổi lược đồ của ảnh.....	14
1.4.3. Giấu tin theo bit có trọng số thấp.....	14
1.5. Các yêu cầu của kỹ thuật giấu tin:	14
1.6. Môi trường giấu tin	14
1.6.1. Giấu tin trong ảnh.....	14
1.6.2. Giấu tin trong audio	15
1.6.3. Giấu tin trong video	15
1.6.4. Giấu thông tin trong văn bản dạng text.....	16
CHƯƠNG 2: CẤU TRÚC ẢNH NHỊ PHÂN	17
2.1. Định nghĩa.....	17
2.2. Cấu trúc ảnh nhị phân	17
2.2.1. Cấu trúc ảnh bitmap	17
2.2.2. Cấu trúc ảnh IMG.....	19
CHƯƠNG 3. KỸ THUẬT GIẤU TIN TRÊN ẢNH NHỊ PHÂN DỰA TRÊN BIỂU ĐỒ RUNLENGTH (RL)	21
3.1. Giới thiệu kỹ thuật.....	21
3.2. Một ví dụ về giấu tin	21
3.2.1. Mô tả ký hiệu.....	21
3.2.2. Xét ví dụ	22
3.3. Thuật toán giấu tin bằng biến đổi biểu đồ RL.....	26
3.3.2. Thuật Toán	26
3.2.3. Tách lấy thông tin và phục hồi ảnh	27

4.1. Đánh giá theo tỷ lệ tín hiệu đỉnh trên nhiễu (Peak Signal to Noise Ratio: PSNR).....	28
4.2. Môi trường thử nghiệm	29
4.3. Thử nghiệm với tập dữ liệu ảnh	32
4.3.1. Giấu thông điệp vào ảnh	32
4.3.2. Giấu ảnh vào ảnh.....	37
4.4. Đánh giá thử nghiệm	38
KẾT LUẬN	39
TÀI LIỆU THAM KHẢO.....	40

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ KỸ THUẬT GIẤU TIN

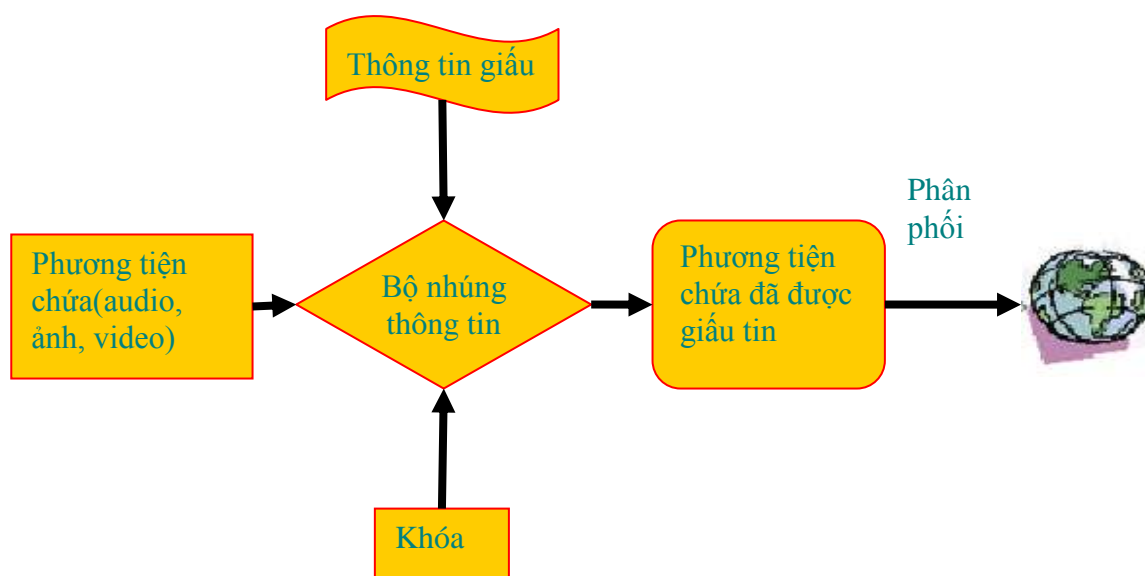
1.1. Định nghĩa

Giấu thông tin là một kỹ thuật nhúng (giấu) một lượng thông tin số nào đó vào trong một đối tượng dữ liệu số khác (giấu thông tin chỉ mang tính quy ước không phải là một hành động cụ thể).

1.2. Mô hình giấu tin và giải mã

1.2.1. Mô hình giấu tin

Để thực hiện giấu tin cần xây dựng được các thủ tục giấu tin. Các thủ tục giấu tin này sẽ thực hiện nhúng thông tin cần giấu vào môi trường giấu tin. Các thủ tục giấu tin thường được thực hiện với 1 khóa giống như trong các hệ mật mã để tăng tính bảo mật. Sau khi giấu tin ta thu được đối tượng chứa thông tin cần giấu và có thể phân phối trên kênh truyền. Muốn lấy lại thông tin đã giấu từ đối tượng ta sử dụng thủ tục giải mã cùng với khóa đã dùng trong quá trình giấu để lấy lại thông tin.



Hình 1.1 Sơ đồ quy trình giấu tin

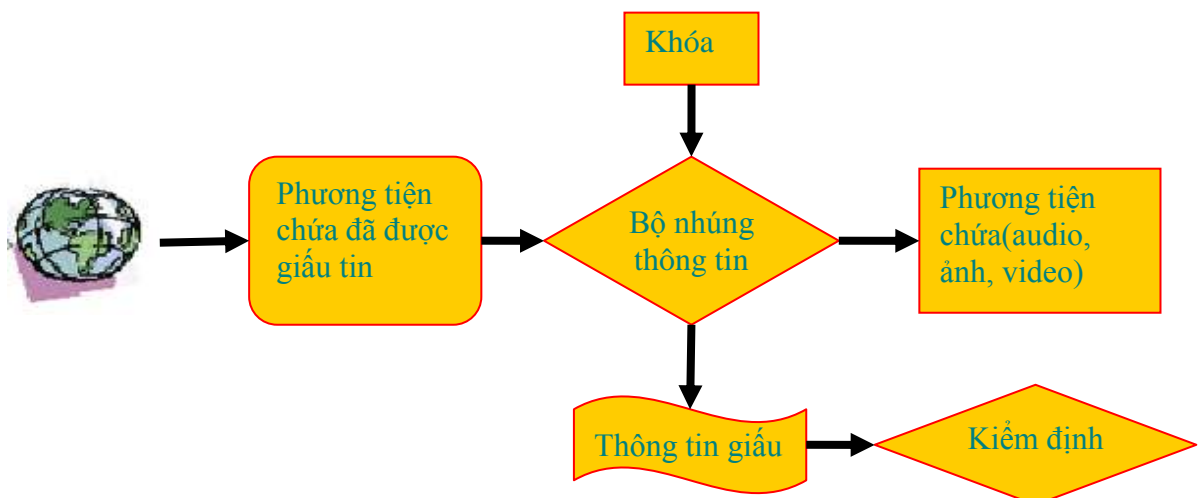
- Thông tin cần giấu tùy theo mục đích của người sử dụng, nó có thể là thông điệp (với các tin bí mật) hay các logo, hình ảnh bản quyền.
- Phương tiện chứa: các file ảnh, text, audio... là môi trường để giấu tin

- Bộ giải mã thông tin: là những chương trình thực hiện việc giải mã
- Đầu ra: là các phương tiện chứa đã có tin giấu trong đó

1.2.1. Mô hình giải mã

Tách thông tin từ các phương tiện chứa diễn ra theo quy trình ngược lại với đầu ra là thông tin đã được giấu vào phương tiện chứa. Phương tiện chứa sau khi tách lấy thông tin có thể được sử dụng, quản lý theo những yêu cầu khác nhau.

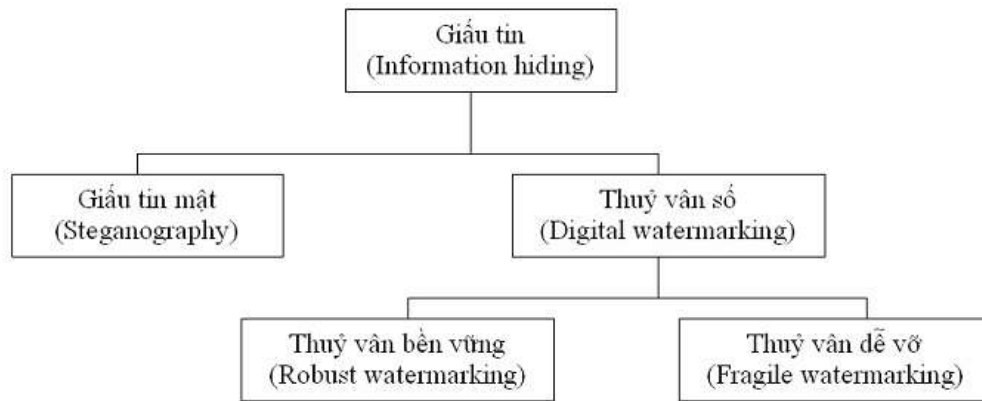
Hình vẽ sau chỉ ra các công việc giải mã thông tin đã giấu. Sau khi nhận được đối tượng phương tiện chứa có giấu thông tin, quá trình giải mã được thực hiện thông qua một bộ giải mã ứng với bộ giấu thông tin cùng với khoá của quá trình giấu. Kết quả thu được gồm phương tiện chứa gốc và thông tin đã giấu. Bước tiếp theo thông tin đã giấu sẽ được xử lý kiểm định so sánh với thông tin ban đầu.



Hình 1.2 Sơ đồ quy trình lấy tin

1.3. Các kĩ thuật giấu tin

Sơ đồ phân loại giấu tin do F.Petitcolas đưa ra năm 1999 hiện nay vẫn còn được nhiều người chấp nhận:



Hình 1.3 Sơ đồ phân loại giấu tin của F.Petitcolas

- Có 2 hướng chính của giấu tin:

- _ Bảo mật cho những dữ liệu được giấu. (Giấu tin mật)
- _ Bảo đảm an toàn (bảo vệ bản quyền) cho chính các đối tượng chứa dữ liệu giấu trong đó. (Thủy vân số)

Kỹ thuật giấu thông tin bí mật (Steganography): với mục đích đảm bảo tính an toàn và bảo mật thông tin tập trung vào các kỹ thuật giấu tin để có thể giấu được nhiều thông tin nhất. Thông tin mật được giấu kỹ trong một đối tượng khác sao cho người khác không phát hiện được.

Kỹ thuật giấu thông tin theo kiểu đánh dấu (watermarking): có mục đích là để bảo vệ bản quyền của đối tượng chứa thông tin thì lại tập trung đảm bảo một số các yêu cầu như đảm bảo tính bền vững... đây là ứng dụng cơ bản nhất của kỹ thuật thủy vân số.

1.4. Một số thuật toán giấu tin cơ bản trong ảnh

1.4.1. Giấu tin theo khối bit

Giấu thông tin trong miền không gian ảnh chủ yếu sử dụng các thuật toán giấu tin theo khối bit. Thuật toán giấu tin theo khối bit có ý tưởng chính là chia miền không gian ảnh thành các khối $m \times n$ để giấu tin vào từng khối. Để giấu tin vào các khối đó cần biến đổi các khối sao cho đạt được một bất biến nào đó. Như vậy với giả thiết rằng đối phương đã biết được thuật toán giấu tin theo khối bit này thì độ an toàn của thông tin chỉ phụ thuộc vào chỉ số m, n của từng khối ảnh. Do đó, độ bảo mật của thuật toán này không được cao.

1.4.2. Giấu tin dựa vào sự biến đổi lược đồ của ảnh

Ta xây dựng lược đồ (Histogram) của ảnh. Dựa vào lược đồ của ảnh ta biết được các thông tin chi tiết về ảnh. Từ đó đưa ra phương pháp giấu tin vào ảnh. Trong đề án này, ta nghiên cứu kỹ thuật giấu tin bằng cách biến đổi lược đồ RL của ảnh nhị phân.

1.4.3. Giấu tin theo bit có trọng số thấp

Là phương pháp giấu tin đơn giản. Ta giấu từng bit vào bit có trọng số thấp của ảnh. Vì bit có trọng số thấp thường không gây nhiều ảnh hưởng đến ảnh, nên việc giấu bit dễ dàng và đạt hiệu quả cao. Nhưng do tính đơn giản nên phương pháp này có tính an toàn không cao.

1.5. Các yêu cầu của kỹ thuật giấu tin:

Các yêu cầu của kỹ thuật giấu tin phải đáp ứng:

- Tính toàn vẹn của thông tin mật sau khi nó đã được nhúng bên trong các đối tượng giấu tin phải được đảm bảo. Thông điệp bí mật không được thay đổi bất kỳ điều gì, như bổ sung thông tin được thêm vào, mất thông tin hoặc thay đổi các thông tin bí mật sau khi đã được ẩn. Nếu thông tin bí mật được thay đổi trong đối tượng giấu tin, kỹ thuật này sẽ thất bại.

- Các đối tượng giấu tin vẫn không thay đổi hoặc gần như không thay đổi được nếu nhìn bằng mắt thường. Nếu đối tượng giấu tin có sự thay đổi đáng kể và có thể được nhận thấy, bên thứ ba có thể thấy rằng thông tin đang được ẩn và do đó có thể cố gắng để trích xuất hay để tiêu diệt nó.

1.6. Môi trường giấu tin

1.6.1. Giấu tin trong ảnh

Giấu tin trong ảnh hiện đang rất được quan tâm. Nó đóng vai trò hết sức quan trọng trong hầu hết các ứng dụng bảo vệ an toàn thông tin như: nhận thực thông tin, xác định xuyên tạc thông tin, bảo vệ bản quyền tác giả... Thông tin sẽ được giấu cùng với dữ liệu ảnh nhưng chất lượng ảnh ít thay đổi và không ai biết được đằng sau ảnh đó mang những thông tin có ý nghĩa. Ngày nay, khi ảnh số đã được sử dụng rất phổ biến thì giấu thông tin trong ảnh đã đem lại nhiều những ứng dụng quan trọng trên các lĩnh vực trong đời sống xã hội.

Phần mềm WinWord của Microsoft cũng cho phép người dùng lưu chữ ký trong ảnh nhị phân, rồi gắn vào vị trí nào đó trong file văn bản để đảm bảo tính an toàn của thông tin.

Thông tin được giấu một cách vô hình, nó như là cách truyền thông tin mật cho nhau mà người khác không biết được, bởi sau khi giấu thông tin chất lượng ảnh gần như không thay đổi đặc biệt đối với ảnh màu hay ảnh xám.

1.6.2. Giấu tin trong audio

Khác với kỹ thuật giấu thông tin trong ảnh: phụ thuộc vào hệ thống thị giác của con người – HSV (Human Vision System), kỹ thuật giấu thông tin trong audio lại phụ thuộc vào hệ thống thính giác HAS (Human Auditory System). Bởi vì tai con người rất kém trong việc phát hiện sự khác biệt giữa các giải tần và công suất, có nghĩa là các âm thanh to, cao tần có thể che giấu đi được các âm thanh nhỏ, thấp một cách dễ dàng.

Vấn đề khó khăn đối với giấu tin trong audio là kênh truyền tin, kênh truyền hay băng thông chậm sẽ ảnh hưởng đến chất lượng thông tin sau khi giấu. Giấu thông tin trong audio đòi hỏi yêu cầu rất cao về tính đồng bộ và tính an toàn của thông tin. Các phương pháp giấu tin trong audio thường lợi dụng những điểm yếu trong hệ thống thính giác của con người.

1.6.3. Giấu tin trong video

Cũng giống như giấu thông tin trong ảnh hay trong audio, giấu tin trong video cũng được quan tâm và được phát triển mạnh mẽ cho nhiều ứng dụng như điều khiển truy cập thông tin, nhận thức thông tin, bản quyền tác giả...

Một phương pháp giấu tin trong video được đưa ra bởi Cox là phương pháp phân bố đều. Ý tưởng cơ bản của phương pháp là phân phối tin giấu dàn trải theo tần số của dữ liệu gốc. Nhiều nhà nghiên cứu đã dùng những hàm cosin riêng và những hệ số truyền sóng riêng để thực hiện việc giấu tin. Trong các thuật toán khởi nguồn, thường các kỹ thuật cho phép giấu ảnh vào trong video nhưng thời gian gần đây các kỹ thuật cho phép giấu cả âm thanh và hình ảnh vào video.

1.6.4. Giấu thông tin trong văn bản dạng text

Giấu thông tin trong văn bản dạng text thì khó thực hiện hơn do có ít thông tin dư thừa, để làm được điều này người ta phải biết khéo léo khai thác các dư thừa tự nhiên của ngôn ngữ. Một cách khác là tận dụng các định dạng văn bản (mã hoá thông tin vào khoảng cách giữa các từ hay các dòng văn bản).

CHƯƠNG 2: CẤU TRÚC ẢNH NHỊ PHÂN

2.1. Định nghĩa

Ảnh nhị phân là ảnh kỹ thuật số mà chỉ có hai giá trị có thể cho mỗi pixel. Thông thường hai màu sắc được sử dụng cho một ảnh nhị phân là màu đen và trắng mặc dù có thể được sử dụng bất kỳ hai màu sắc khác. Các màu sắc được sử dụng cho đối tượng trong hình là màu nền trước khi phần còn lại của hình ảnh là màu nền.

- Ảnh nhị phân được gọi là *bi- cấp* hoặc *hai cấp*. Điều này có nghĩa là mỗi điểm ảnh được lưu giữ như là một bit (0 hoặc 1). Ngoài ra, ảnh nhị phân còn được gọi là ảnh màu đen trắng, ảnh đơn sắc.

- Ứng dụng chính của ảnh nhị phân được dùng theo tính logic để phân biệt đối tượng ảnh với nền hay để phân biệt điểm biên với điểm khác.

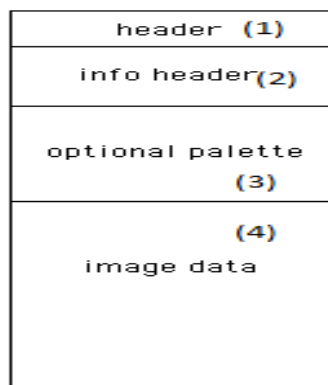
- Ảnh nhị phân thường được lưu trữ trong bộ nhớ như là một ảnh bitmap, một mảng đóng gói của các bit.

2.2. Cấu trúc ảnh nhị phân

Ảnh nhị phân được lưu trữ như là một ảnh định dạng bitmap hay ảnh định dạng IMG

2.2.1. Cấu trúc ảnh bitmap

Sự đơn giản của định dạng tập tin BMP, và sự phổ biến của nó trong Windows và các hệ điều hành khác, cũng như thực tế là định dạng này cũng tương đối tốt, làm cho nó thành một định dạng hình ảnh rất phổ biến, chương trình xử lý từ nhiều hệ điều hành có thể đọc và viết.



Hình 2.1 Cấu trúc ảnh Bitmap

(1). BITMAPFILEHEADER(14 Bytes): là phần chứa các thông tin về kiểu ảnh, kích thước, độ phân giải, số bit dùng cho 1 pixel, cách mã hóa, vị trí bảng màu...

start	Cỡ	Tên	Giá trị	Chú thích
1	2	bfType	19778	dùng để nhận dạng tập tin BMP
3	4	bfSize	?	xác định kích thước của file theo byte.
7	2	bfReserved1	0	luôn luôn phải được đặt để zero.
9	2	bfReserved2	0	luôn luôn phải được đặt để zero.
11	4	bfOffBits	1078	địa chỉ bắt đầu, của byte, nơi dữ liệu bitmap có thể được tìm thấy.

(2). BITMAPINFOHEADER: là nơi lưu trữ thông tin chi tiết về các hình ảnh bitmap, mà sẽ được sử dụng để hiển thị hình ảnh trên màn hình.

start	Cỡ	Tên	Giá trị	Chú thích
15	4	biSize biSize	40	kích thước của tiêu đề
19	4	biWidth	100	chiều rộng bitmap bằng pixel
23	4	biHeight	100	chiều cao tại điểm ảnh bitmap
27	2	biPlanes	1	số lượng các máy bay màu sắc được sử dụng. Phải được đặt để 1.
29	2	biBitCount	8	số bit trên mỗi pixel, là độ sâu màu của hình ảnh. giá trị điển hình là 1, 4, 8, 16, 24 và 32.
31	4	biCompression	0	phương pháp nén được sử dụng. Xem bảng tiếp theo để có danh sách các giá trị có thể.
35	4	biSizeImage	0	kích thước hình ảnh. Đây là kích thước của dữ liệu bitmap nguyên (xem bên dưới), và không nên nhầm lẫn với kích thước tập tin
39	4	biXPelsPerMeter	0	độ phân giải ngang của hình ảnh.

43	4	biYPelsPerMeter	0	độ phân giải theo chiều dọc của hình ảnh.
47	4	biClrUsed	0	số lượng các màu sắc trong bảng màu, hoặc 0 để mặc định để 2 ⁿ .
51	4	biClrImportant	0	số lượng các màu sắc quan trọng được sử dụng, hoặc 0 khi màu sắc nào cũng đều là quan trọng, thường bị bỏ qua.

(3). OPTINAL PALETTE: là một khối byte (một bảng) danh sách các màu có sẵn để sử dụng trong chỉ mục màu sắc cụ thể của ảnh.

(4). IMAGE DATA: là nơi lưu trữ mô tả dữ liệu của ảnh. Điểm ảnh được lưu trữ "ngược lại" đối với hình ảnh bình thường bằng raster, bắt đầu ở góc trái bên dưới, từ trái sang phải, và sau đó liên tiếp bởi hàng từ đáy lên đỉnh của hình ảnh.

2.2.2. Cấu trúc ảnh IMG

Ảnh IMG là ảnh đen trắng chỉ bao gồm 2 màu: màu đen và màu trắng. Người ta phân mức đen trắng đó thành L mức. Nếu sử dụng số bit B=8 bit để mã hóa mức đen trắng (hay mức xám) thì L được xác định: $L=2^B$

Trong bài này ta nghiên cứu ảnh nhị phân nên B=1, nghĩa là chỉ có 2 mức: mức 0 và mức 1. 1 ứng với màu sáng, còn mức 0 ứng với màu tối.

- Phần đầu của ảnh IMG có 16 bytes chứa các thông tin cần thiết:
- + 6 bytes đầu dùng để đánh dấu định dạng ảnh IMG. Giá trị của 6 bytes này được viết dưới dạng hexa: 0x0001 0x0008 0x0001
- + 2 bytes tiếp theo chứa độ dài mẫu tin. Đó là độ dài của dãy các byte nằm liền nhau mà dãy này sẽ được lặp lại một số lần nào đó. Số lần lặp này sẽ được lưu lại trong byte đếm. Nhiều dãy giống nhau được lưu trong một byte.
- + 4 bytes tiếp theo mô tả kích cỡ pixel.
- + 2 bytes tiếp theo mô tả số pixel trên 1 dòng ảnh
- + 2 bytes cuối mô tả số dòng ảnh của ảnh

- Ảnh IMG được nén theo từng dòng. Mỗi dòng là bao gồm các gói. Các dòng giống nhau cũng được nén thành một gói.
- + Loại 1: Gói các dòng tin giống nhau. Quy cách gói tin như sau: 3 bytes đầu cho biết số các dãy giống nhau. Byte cuối cho biết số các dòng giống nhau.
- + Loại 2: Gói các dãy giống nhau. Quy cách gói tin như sau: Byte thứ 2 cho biết số các dãy giống nhau được nén trong gói. Độ dài của dãy ghi ở đầu tệp
- + Loại 3: Số các pixel không giống nhau, không lặp lại và không nén được. Quy cách như sau: Byte thứ 2 cho biết độ dài dãy các pixel không giống nhau và không nén được.
- + Loại 4: Dãy các pixel giống nhau. Tùy theo các bit cao của byte đầu được bật hay tắt. Nếu bit cao được bật (bằng 1) thì đây là gói nén các bytes chỉ gồm bit 0, số các bytes được nén tính bằng 7 bit thấp còn lại. Ngược lại, bit cao tắt (bằng 0) là gói nén các bytes chỉ gồm bit 1.
- Các gói tin của ảnh IMG phong phú như vậy là do ảnh IMG là ảnh đen trắng, do vậy chỉ cần 1 bit cho 1 pixel thay vì 4 hoặc 8 bit cho 1 pixel. Toàn bộ ảnh chỉ có những điểm sáng và tối tương ứng với giá trị 1 và 0. Tỷ lệ nén của ảnh IMG là khá cao.

CHƯƠNG 3. KỸ THUẬT GIẤU TIN TRÊN ẢNH NHỊ PHÂN DỰA TRÊN BIỂU ĐỒ RUNLENGTH (RL)

3.1. Giới thiệu kỹ thuật

Giấu tin thuận nghịch là kỹ thuật giấu thông điệp sau khi khôi phục thông điệp ta có thể khôi phục lại xấp xỉ ảnh gốc ban đầu.

Cách tiếp cận này có thể được áp dụng cho tất cả các loại hình ảnh nhị phân: văn bản, biểu đồ, và ảnh biểu đồ bằng cách sử dụng sự biến đổi biểu đồ RL. Trong cách tiếp cận mới này, ảnh nhị phân ban đầu được quét, các RL của ảnh nhị phân được dẫn xuất ra, các biểu đồ RL được sửa đổi để nhúng dữ liệu. Cụ thể, các cặp biểu đồ dựa trên khả năng đảo ngược giấu dữ liệu ảnh được áp dụng cho các biểu đồ RL màu đen. Vấn đề của điểm ảnh trắng bị cô lập trong hình ảnh nhị phân ban đầu, có thể phá hủy sự đảo ngược. Một trong những biện pháp dựa vào thao tác cả hai RL màu đen và trắng đã được đề xuất và được sử dụng để giải quyết vấn đề điểm ảnh trắng bị cô lập. Việc tách dữ liệu đã giấu và phục hồi lại ảnh ban đầu có quá trình tương tự việc giấu tin.

3.2. Một ví dụ về giấu tin

3.2.1. Mô tả ký hiệu

- RL: Run Length (Mã Loạt Dài)

- bit 1: điểm đen

- bit 0: điểm trắng

- RL đen (BRL) : là chuỗi các bit 1

VD : 1, 1 1, 1 1 1 1,.....

- RL trắng (WRL) : là chuỗi các bit 0

VD : 0 0, 0 0 0 0, 0 0 0 0 0,

- 1 cặp RL : là 1 RL đen và 1 RL trắng nối tiếp nhau.

VD : 1 0 0, 1 1 0 0 0, 1 1 1 0,

- Ảnh nhị phân được coi là 1 chuỗi các đôi RL.

VD : một ảnh nhị phân gồm 20 bit

1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 1 0 0 0 1 0 0 1

- T: Tham số chỉ vị trí bit đen để giấu trong RL đen.

VD: T=2 chỉ vị trí giấu bit sau RL đen của ảnh. Xét cặp RL 1 1 0 0 0. Giấu một bit=1 vào ta được 1 1 1 0 0.

- T1: Tham số kiểm tra độ dài của cặp RL dùng để giấu bit.

VD: T1=5 và T=2 cặp RL thỏa mãn là 1 1 0 0 0, 1 1 0 0 0 0 0,.....

- Biểu đồ RL (Run Length Histogram): là biểu đồ biểu diễn tần suất xuất hiện của các RL. Dựa vào biểu đồ RL ta biết được thông tin của ảnh, từ đó phục vụ cho thuật toán giấu tin trong ảnh nhị phân.

3.2.2. Xét ví dụ

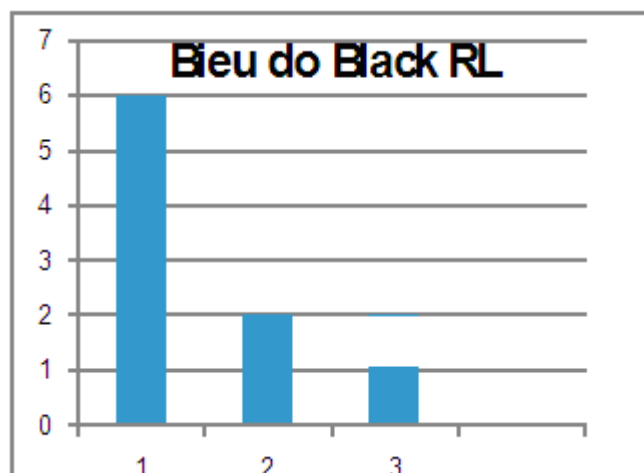
Giả sử ban đầu ta có ảnh nhị phân 15 hàng và 2 cột:

Cột 1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
Cột 2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1

Quét ảnh từ đầu đến cuối từ trái sang phải, ta được các RL đen và RL trắng nằm liên tiếp nhau tạo thành 1 chuỗi các cặp RL

0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Ta có biểu đồ Black RL (BRL) của ảnh nhị phân ban đầu:

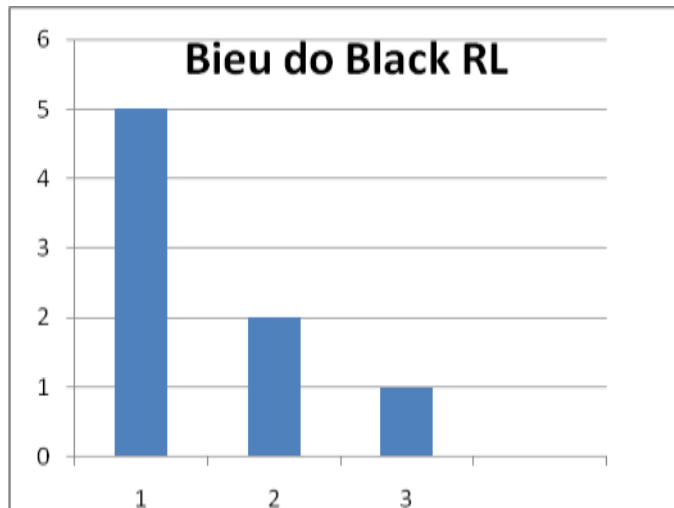


Hình 3.1.1 Biểu đồ Black RL của ảnh

- Theo thuật toán, những điểm trắng đầu tiên và những điểm đen cuối cùng của ảnh không được dùng để giấu thông tin. Ta được ảnh sau:

<u>0</u>	<u>0</u>	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	<u>1</u>
----------	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------

Sau khi loại bỏ những điểm trắng đầu tiên và những điểm đen cuối cùng của ảnh ta được biểu đồ BRL sau:

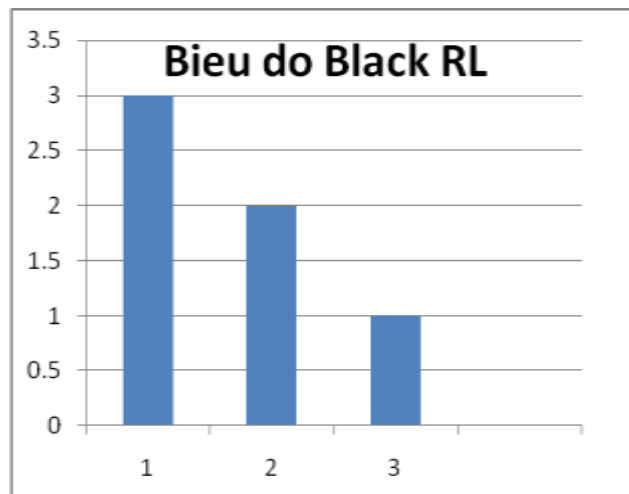


Hình 3.1.2 Biểu đồ Black RL của ảnh

-Trong ví dụ này ta lấy $T=1$ và $T1=3$. Kiểm tra ảnh nhị phân ta thấy tại vị trí 6, 7 và vị trí 11, 12 là 2 cặp RL có độ dài là 2, nhỏ hơn $T1$. Vậy ta phải loại bỏ 4 điểm ảnh này.

0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 1 0 1

Ta có được biểu đồ BRL sau:

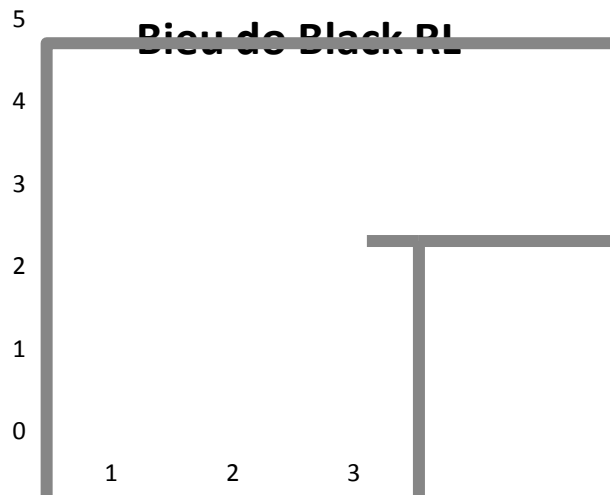


Hình 3.1.3 Biểu đồ Black RL của ảnh

-Duyệt ảnh nhị phân ta thấy ở vị trí thứ 29 có 1 điểm ảnh trắng nằm cô lập giữa 2 điểm đen. Điểm cô lập này có thể làm hỏng hay sai lệch việc giấu tin. Vì vậy, ta cần phải loại bỏ điểm cô lập này bằng cách biến đổi điểm đen ở vị trí 28 trước nó thành điểm trắng.

0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1

Ta được biểu đồ BRL sau:



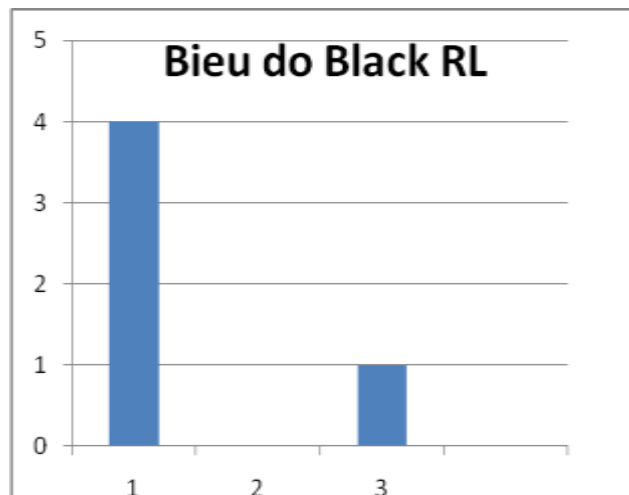
Hình 3.1.4 Biểu đồ Black RL của ảnh

-Để việc tách thông tin và phục hồi ảnh sau này, ta cần phải biến đổi các RL đen có chiều dài bằng $T+1=2$ và tổng chiều dài của cặp RL này phải lớn hơn $T1$. Thực hiện bằng cách biến đổi điểm trắng ngay sau RL đen này thành điểm đen. Ta thấy cặp RL 11000 \rightarrow 11100

0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 0 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1

0 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 0 1 0 0 1 1 1 0 0 1 1 1 0 0 0 1 0 0 1

Ta có biểu đồ BRL sau:



Hình 3.1.5 Biểu đồ Black RL của ảnh

Chú ý: Tất cả những điểm ảnh bị thay đổi phải được ghi lại vào sổ ghi nhớ để giúp cho việc tách lấy tin và phục hồi lại ảnh sau này

Như vậy, sau khi biến đổi biểu đồ BRL xong ta có thể thực hiện giấu tin. Nhìn vào biểu đồ BRL trên ta thấy BRL=1 có số lần xuất hiện nhiều nhất là 4 lần, nên việc giấu tin vào cặp RL này được nhiều nhất.

-Giả sử ta muốn giấu 4 bit sau $\langle 1,1,0,1 \rangle$. Các bit sẽ được giấu vào sau RL đen =1. Ta được ảnh sau khi giấu bit là:

<u>0</u>	<u>0</u>	1	1	0	<u>0</u>	<u>0</u>	1	1	0	<u>0</u>	<u>0</u>	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	<u>1</u>
----------	----------	---	----------	---	----------	----------	---	----------	---	----------	----------	---	----------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----------	---	----------

- Việc tách bit từ ảnh nhị phân đã giấu có quá trình như việc giấu bit. Tức là, ta duyệt ảnh từ trái sang phải, từ trên xuống dưới, bất cứ khi nào gặp phải một RL đen=1, chúng ta trích ra bit 0, khi nào gặp phải một RL đen=2, chúng ta trích ra bit 1. Bằng cách này, chúng ta tách ra được một chuỗi bit là $\langle 1,0,1,1 \rangle$. Hơn nữa, khi chúng ta trích xuất một bit 1 chúng tôi cần rút gọn RL đen tương ứng từ 2 về 1 (RL trắng được cộng thêm 1). Và dùng số ghi nhớ để khôi phục lại các bit bị biến đổi. Bằng cách này, chúng ta có thể phục hồi ảnh nhị phân như ban đầu.

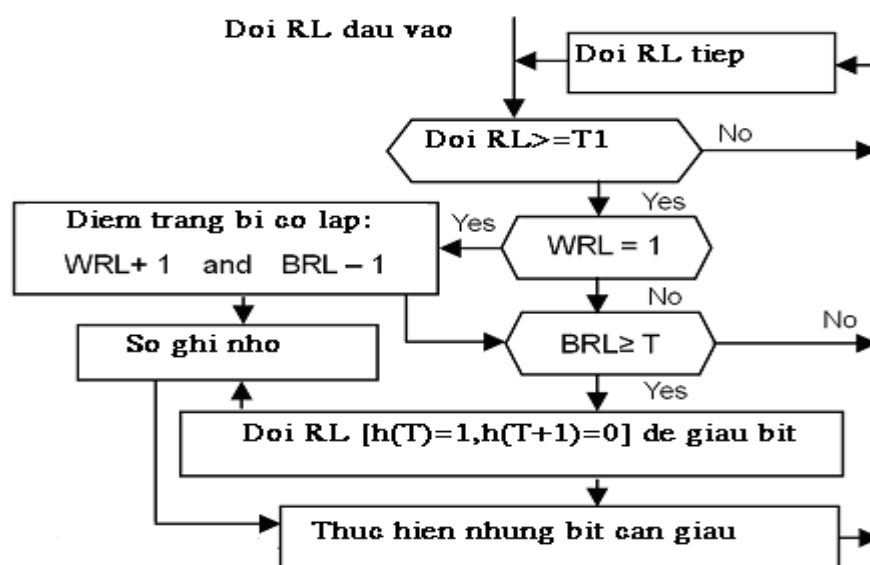
Run Length (RL) →		1	2	3	Column →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
(I) Original binary image	Black RL histogram	6	2	1	Odd row x1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
	White RL histogram	3	4	2	Even row x2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
(II) Sequence of RL couples: $\langle 1,2 \rangle, \langle 1,1 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 1,1 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 2,3 \rangle, \langle 3,3 \rangle, \langle 2,1 \rangle$.	Black RL histogram	5	2	1	Odd row x1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
	White RL histogram	3	3	2	Even row x2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
(III) Setting T1=3. $\langle 1,2 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 2,3 \rangle, \langle 3,3 \rangle, \langle 2,1 \rangle$.	Black RL histogram	3	2	1	Odd row x1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
	White RL histogram	1	3	2	Even row x2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
(IV) Eliminating isolate white points. $\langle 1,2 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 2,3 \rangle, \langle 3,3 \rangle, \langle 1,2 \rangle$.	Black RL histogram	4	1	1	Odd row x1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
	White RL histogram	0	4	2	Even row x2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
(V) Creating histogram pairs [4,0]. $\langle 1,2 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 3,2 \rangle, \langle 3,3 \rangle, \langle 1,2 \rangle$.	Black RL histogram	4	0	2	Odd row x1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
	White RL histogram	0	5	1	Even row x2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	
(VI) Bits: 1,0,1,1 embedded, T=1. $\langle 2,1 \rangle, \langle 1,2 \rangle, \langle 2,1 \rangle, \langle 3,2 \rangle, \langle 3,3 \rangle, \langle 2,1 \rangle$.	Black RL histogram	1	3	2	Odd row x1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	
	White RL histogram	3	2	1	Even row x2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	
(VII) Form marked image	Black RL histogram	4	4	1	Odd row x1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	
	White RL histogram	5	2	2	Even row x2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	

Hình 3.2 Bảng mô tả quá trình giấu tin

3.3. Thuật toán giấu tin bằng biến đổi biểu đồ RL

3.3.2. Thuật Toán

- Ban đầu, ta quét ảnh từ đầu đến cuối để tìm ra các đôi RL, ta kết hợp RL đen với RL trắng kế tiếp để tạo thành 1 đôi RL và ta được 1 chuỗi các đôi RL.
- Những điểm trắng đầu tiên và những điểm đen cuối cùng của ảnh không được dùng để giấu thông tin.
- Bit thông tin chỉ được giấu sau RL đen của ảnh.
- Xây dựng biểu đồ RL histogram của ảnh. Từ biểu đồ này ta tìm ra được 2 tham số cho việc giấu ảnh:
 - . T: Tham số chỉ vị trí bit đen để giấu sau RL đen.
 - . T1: Tham số kiểm tra độ dài của đôi RL dùng để giấu bit.
- Vậy đôi RL thoả mãn: $[h(T)=1, h(T+1)=0]$ và độ dài đôi RL $\Rightarrow T1$ thì sẽ được nhúng bit.
- Sau đó, ta quét ảnh để tìm những RL đen nào có độ dài là T+1, thì thay đổi điểm trắng ngay sau đó thành điểm đen.
- Trong 1 đôi RL có độ dài bằng T1 và chỉ có 1 điểm trắng thì nó được gọi là điểm trắng bị cô lập. Ta phải thay đổi điểm đen trước nó thành trắng.
- Tất cả các bit bị thay đổi phải được ghi nhớ lại để dùng cho việc phục hồi ảnh sau này.



Hình 3.3 Mô hình thuật toán giấu tin bằng biểu đồ RL

3.2.3. Tách lấy thông tin và phục hồi ảnh

Chúng ta sử dụng cùng một trình tự như được sử dụng trong những dữ liệu để kiểm tra mỗi pixel. Khi gặp phải một RL đen của 1, chúng ta trích xuất một bit 0, Khi gặp phải một RL đen của 2, một bit 1 được tách ra và RL đen 2 được thay đổi trở lại bằng RL 1. Sau đó ta dùng số ghi nhớ để đảo ngược lại các bit bị thay đổi. Bằng cách này chúng ta có thể trích xuất các dữ liệu ẩn và khôi phục lại hình ảnh nhị phân ban đầu.

CHƯƠNG 4. KẾT QUẢ THỰC NGHIỆM

4.1. Đánh giá theo tỷ lệ tín hiệu đỉnh trên nhiễu (Peak Signal to Noise Ratio: PSNR)

Về cơ bản có hai hướng tiếp cận đánh giá chất lượng video số, đó là: chất lượng chủ quan và chất lượng khách quan. PSNR là phương pháp đánh giá dựa theo hướng tiếp cận khách quan. Theo hướng tiếp cận này thì cảm nhận của con người được phân làm năm mức khác nhau. Trên mỗi mức, chất lượng video sẽ được tính theo một công thức khác nhau, sau đó tùy vào giá trị tính được mà video sẽ được đánh giá là thuộc vào ngưỡng nào. Dĩ nhiên việc ánh xạ các mức này với các khoảng giá trị đo được cần được nghiên cứu trước thông qua thống kê.

Phương pháp này dựa trên cơ sở xác định tỉ số giữa năng lượng tín hiệu đỉnh và năng lượng của nhiễu theo từng ảnh. PSNR so sánh giữa năng lượng cực đại có thể của tín hiệu so với năng lượng nhiễu. Công thức sau là định nghĩa PSNR giữa thành phần độ chói Y của ảnh nguồn S và ảnh đích D.

$$PSNR(n)_{dB} = 20 \log_{10} \left(\frac{V_{peak}}{\sqrt{\frac{1}{N_{col} \cdot N_{row}} \sum_{i=0}^{N_{col}-1} \sum_{j=0}^{N_{row}-1} [Y_S(n, i, j) - Y_D(n, i, j)]^2}} \right)$$

$$V_{peak} = 2^k - 1$$

trong đó: k là số bit mã hóa một điểm ảnh.

- Với ảnh nhị phân $V_{peak} = 1$.
- Chất lượng PSNR của các khung hình được ánh xạ vào thang đo kinh nghiệm MOS^[3] theo bảng sau.

Bảng 4.1 Bảng đánh giá kết quả PSNR

PSNR[dB]	MOS
>37	5 (Rất tốt)
31-37	4 (Tốt)
25-31	3 (Trung bình)
20-25	2 (Tồi)
<20	1 (Rất tồi)

4.2. Môi trường thử nghiệm

Chương trình giấu tin trong ảnh nhị phân bằng phương pháp biến đổi biểu đồ RL được viết bằng Matlap R2007b

Các chức năng chính: Gồm có các chức năng sau

- . Giấu thông điệp vào ảnh nhị phân
- . Giấu ảnh nhị phân vào ảnh nhị phân
- . Tách thông điệp từ ảnh đã giấu
- . Tách ảnh nhị phân từ ảnh đã giấu
- . Tính tỷ lệ PSNR của ảnh trước và sau khi giấu
- . Khôi phục lại ảnh đã giấu



Hình 4.1 Giao diện chính của chương trình giấu tin

- Giấu ảnh nhị phân vào ảnh nhị phân: Thực hiện giấu một ảnh nhị phân vào một ảnh nhị phân và đưa ra một ảnh nhị phân đã giấu ảnh.

B 1: Ta nhập tên ảnh nhị phân ban đầu

B 2: Tiếp theo nhập tên ảnh nhị phân cần giấu.

B 3: Sau đó nhập tên mới cho ảnh đã giấu tin

B 4: Cuối cùng ta lưu tên tệp dùng để ghi nhớ các RL của ảnh bị thay đổi.



Hình 4.2 Giao diện giấu ảnh nhị phân

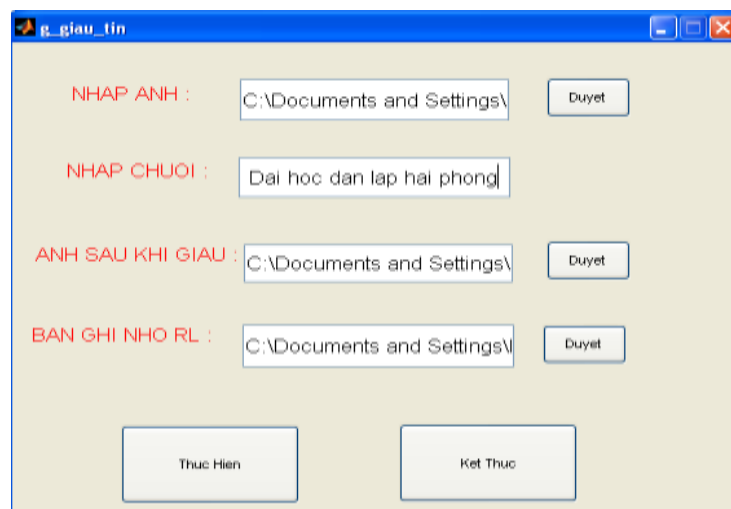
- Giấu thông điệp vào ảnh nhị phân: Thực hiện giấu một thông điệp vào ảnh nhị phân và đưa ra một ảnh nhị phân đã giấu thông điệp.

B 1: Ta nhập tên ảnh nhị phân ban đầu

B 2: Tiếp theo nhập chuỗi ký tự cần giấu.

B 3: Sau đó nhập tên mới cho ảnh đã giấu tin

B 4: Cuối cùng ta lưu tên tệp dùng để ghi nhớ các RL của ảnh bị thay đổi.



Hình 4.3 Giao diện giấu thông điệp

- Tách ảnh và phục hồi lại ảnh ban đầu: Thực hiện tách ảnh từ ảnh đã giấu sau đó phục hồi lại ảnh đã giấu tin.

B 1: Nhập tên ảnh đã giấu ảnh.

B 2: Nhập bản ghi nhớ các bit biến đổi RL

B 3: Tách được ảnh đã giấu.



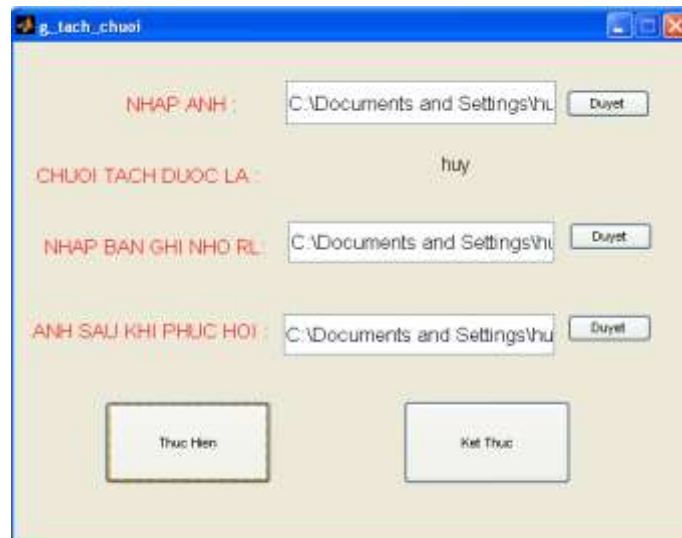
Hình 4.4 Giao diện tách ảnh

- Tách thông điệp và phục hồi ảnh ban đầu: Thực hiện tách thông điệp từ một ảnh đã giấu thông điệp và phục hồi lại ảnh gốc.

B 1: Nhập tên ảnh đã giấu chuỗi ký tự.

B 2: Nhập bản ghi nhớ các bit biến đổi RL

B 2: Tách được chuỗi ký tự đã giấu.

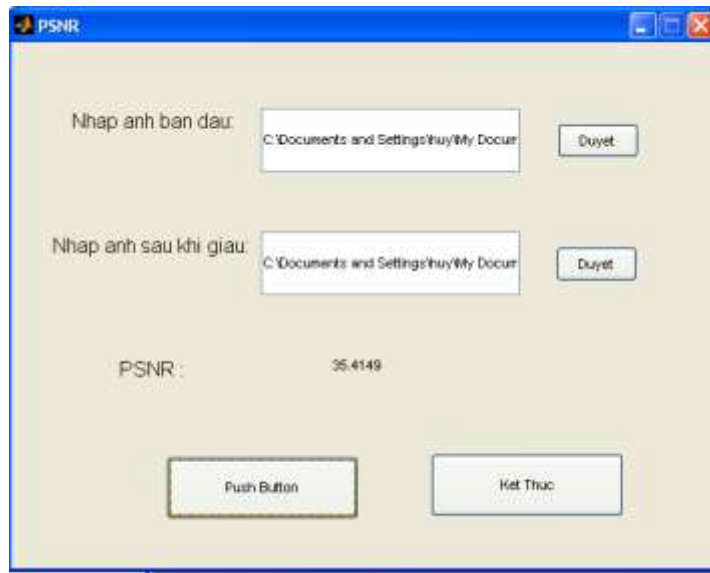


Hình 4.5 Giao diện tách thông điệp

- Tính PSNR:

B 1: Nhập tên ảnh trước và sau khi giấu tin

B 2: Tỷ lệ PSNR giữa 2 ảnh.













Hình 4.6 Giao diện tính PSNR













4.3. Thử nghiệm với tập dữ liệu ảnh













4.3.1. Giấu thông điệp vào ảnh











- Cho một tập ảnh thử nghiệm gồm 25 ảnh với kích thước bất kỳ. Ảnh được download từ [6].
- Thử nghiệm tập ảnh trên chương trình giấu thông điệp bằng kỹ thuật biến đổi biểu đồ RL
- Giấu một chuỗi thông điệp là: ‘Đại học dân lập hai phong’.
- Thực hiện giấu chuỗi thông điệp trên vào tập ảnh thử nghiệm ta thu được bảng kết quả sau đây:
 - . Cột 1: Là tập ảnh ban đầu
 - . Cột 2: Là tập ảnh đã được giấu chuỗi thông điệp.
 - . Cột 3: Là chỉ số PSNR thu được giữa ảnh ban đầu và ảnh sau khi giấu tin





Bảng 4.2 Bảng kết quả thử nghiệm giấu thông điệp trên tập ảnh

Ảnh ban đầu	Ảnh đã giấu tin	PSNR
		32.4438
		31.0357
		31.5549
		34.01
		32.9742

Ảnh ban đầu	Ảnh đã giấu tin	PSNR
		31.7131
		32.1967
		32.2516
		31.3843
		31.9446
		31.8013

Ảnh ban đầu	Ảnh đã giấu tin	PSNR
		32.2077
		36.9781
		29.6879
		32.8619
		33.8586
		34.5495

Ảnh ban đầu	Ảnh đã giấu tin	PSNR
		31.834
		30.1307
		31.5078
		31.9968
		32.6309

Ảnh ban đầu	Ảnh đã giấu tin	PSNR
		31.9615
		28.6069

Hình 13. Bảng kết quả thử nghiệm giấu tin

- Kết quả thử nghiệm cho thấy, sau khi giấu thông điệp chỉ số PSNR của ảnh trung bình là 33,278 dB. Với ngưỡng PSNR này ảnh sau khi giấu có kết quả khá tốt, khó phát hiện bằng kỹ thuật thông thường.

4.3.2. Giấu ảnh vào ảnh

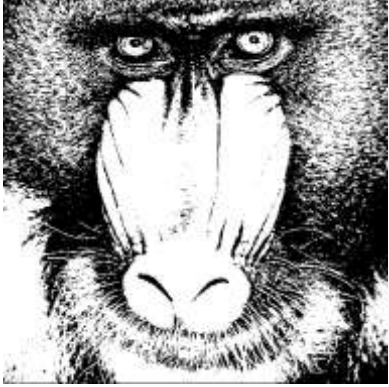
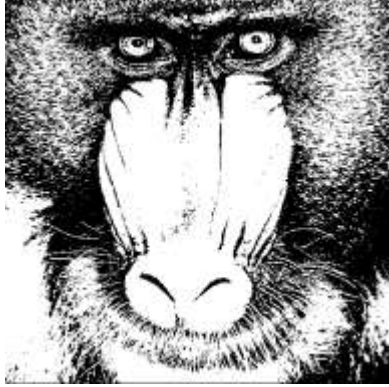

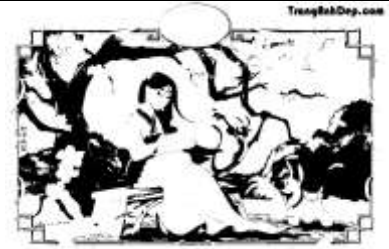
- Thử nghiệm chương trình giấu ảnh nhị phân vào một ảnh nhị phân
- Giấu thử nghiệm một ảnh nhị phân cỡ 95x23 vào các ảnh sau:

HPU-CT1001

- Ta thu được bảng sau:

- . Cột 1: Là tập ảnh ban đầu
- . Cột 2: Là tập ảnh đã được giấu ảnh nhị phân.
- . Cột 3: Là chỉ số PSNR thu được giữa ảnh ban đầu và ảnh sau khi giấu.

Bảng 4.3 Bảng kết quả thử nghiệm giấu ảnh trên tập ảnh

Ảnh ban đầu	Ảnh đã giấu tin	PSNR
		28.0368
		26.7861

4.4. Đánh giá thử nghiệm

Một cách tiếp cận mới để giấu tin và phục hồi dữ liệu giấu ảnh nhị phân đã được trình bày, đó là dựa trên sự biến đổi biểu đồ RL. Việc đạt được sự đảo ngược bằng cách nhúng dữ liệu chỉ vào những cặp RL, có tổng của RL màu đen và trắng không ngắn hơn T1, và tham số chỉ vị trí giấu T. Để có được những cặp RL thích hợp để giấu tin ta phải thực hiện biến đổi biểu đồ RL sao cho không ảnh hưởng đến việc giấu tin và phục hồi lại ảnh sau này. Và những điểm ảnh bị thay đổi đó phải được ghi nhớ vào sổ ghi nhớ.

1) Có thể được áp dụng cho tất cả các loại hình ảnh nhị phân: văn bản, biểu đồ, hỗn hợp văn bản và đồ thị.

2) Việc giấu bit được thực hiện ở phần cuối của một RL đen, và điều này không gây ra tác dụng gây phiền nhiễu từ tầm nhìn của con người.

3) Dựa vào biểu đồ RL ta có thể biết được khả năng giấu tin của ảnh, từ đó đưa ra cách tốt nhất để giấu tin.

4) Việc giấu tin vào ảnh nhị phân thường có chất lượng kém hơn so với ảnh màu.

KẾT LUẬN

Báo cáo đã trình bày những khái niệm tổng quan về kỹ thuật giấu tin và kỹ thuật giấu tin trong ảnh nhị phân bằng phương pháp biến đổi biểu đồ Run Length, cài đặt và thử nghiệm chương trình giấu tin trên tập dữ liệu ảnh số.

Trong thời gian làm đồ án tốt nghiệp, đề tài của em đã đạt được các kết quả sau:

- Nắm rõ được khái niệm tổng quan về kỹ thuật giấu tin trong ảnh
- Tìm hiểu cấu trúc của ảnh nhị phân.
- Nghiên cứu kỹ thuật giấu tin trong ảnh nhị phân bằng phương pháp biến đổi biểu đồ RL.
- Cài đặt, thử nghiệm và đánh giá kết quả trên tập ảnh nhị phân và thông điệp giấu đa dạng bằng ngôn ngữ Matlab 2007b.
- Giao diện chương trình thân thiện với người dùng.

Vì thời gian nghiên cứu có hạn đề tài không tránh khỏi các sai sót. Mong thầy cô và các bạn vẫn tiếp tục hỗ trợ và giúp đỡ em sau khi làm đồ án để xây dựng thành một chương trình giấu tin hoàn chỉnh và có khả năng ứng dụng trong thực tế.

Em xin cảm ơn!

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Sang-Kwang Lee, Young-Ho Suh, and Yo-Sung Ho, *Lossless Data Hiding Based on Histogram Modification of Difference Images*, Advances in Multimedia Information Processing - PCM 2004, pp.340-347. November/December, 2004.
- [2]. Tao Zhang, Xijian Ping: *RELIABLE DETECTION OF LSB STEGANOGRAPHY BASED ON THE DIFFERENCE IMAGE HISTOGRAM*. ICASSP 2003. Vol. I, pp.545-548.
- [3]. Đặng Trung Thành, Trần Phan Huy Hiền, Tạ Hải Tùng, Đặng Văn Chuyết, Nguyễn Linh Giang. *Evaluation of Multimedia Services in E-learning Systems Using BKME*. Tạp chí Công Nghệ Thông Tin và Truyền Thông ngày 18/02/2008.
- [4]. Đào Thanh Tĩnh, Tống Minh Đức. *Một cải tiến thuật toán giấu tin trong ảnh nhị phân*. Các công trình nghiên cứu khoa học, nghiên cứu triển khai CNTT-TT số 20 - 10/2008.
- [5]. Guorong Xuan, Yun Q. Shi, Peiqi Chai, Xuefeng Tong¹, Jianzhong Teng¹, Jue Li²Dept. of Computer Science, Tongji University, Shanghai, China Dept. of ECE, New Jersey Institute of Technology, Newark, New Jersey, USA. *Reversible Binary Image Data Hiding By Run-Length Histogram Modification*
- [6]. <http://images.google.com.vn/>