

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

**NGUYỄN HÀ AN**

**MỘT SỐ KỸ THUẬT NÉN ẢNH VÀ ỨNG DỤNG**

**LUẬN VĂN THẠC SĨ: CÔNG NGHỆ THÔNG TIN**

*Thái Nguyên, năm 2014*

## LỜI CẢM ƠN

Trên thực tế không có thành công nào mà không gắn liền với những sự hỗ trợ, giúp đỡ dù ít hay nhiều, dù trực tiếp hay gián tiếp của người khác. Trong suốt thời gian học tập tại trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên tôi đã nhận được rất nhiều sự giúp đỡ của thầy cô, bố mẹ, bạn bè và những người thân.

Với lòng biết ơn sâu sắc tôi xin chân thành cảm ơn đến quý thầy cô trong trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông – Đại học Thái Nguyên, đặc biệt thầy PGS.TS. Phạm Việt Bình, cùng với các quý thầy cô ở Viện Công nghệ thông tin, đặc biệt thầy PGS.TS. Đỗ Năng Toàn, PGS.TS. Đặng Văn Đức, PGS.TSKH. Nguyễn Xuân Huy, đã truyền đạt vốn kiến thức quý báu cho tôi. Và đặc biệt các thầy cô đã tạo điều kiện cho tôi làm luận văn tốt nghiệp với đề tài: “Một số kỹ thuật nén ảnh và ứng dụng”.

Xin chân thành cảm ơn các thầy cô công tác tại Phòng Đào tạo, trường Đại học công nghệ thông tin và truyền thông, Đại học Thái Nguyên, đặc biệt thầy Lê Hùng Linh và cô Vân đã tạo điều kiện để các học viên Hải Phòng hoàn thành khóa đào tạo sau đại học về công nghệ thông tin.

Tôi xin chân thành cảm ơn thầy Đỗ Trung Tuấn đã tận tình giúp đỡ hướng dẫn tôi qua từng buổi học trên lớp cũng như những buổi nói chuyện thảo luận nghiên cứu đề tài. Nếu không có sự hướng dẫn, chỉ bảo tận tình của thầy thì thiết nghĩ bài báo cáo này sẽ khó có thể hoàn thành được.

Với đề tài còn khá mới mẻ và vốn kiến thức còn hạn chế nên bài tiểu luận còn có nhiều sai sót trong quá trình tiếp cận đề tài. Tôi rất mong sự góp ý của các quý thầy cô và các bạn để bài tiểu luận được hoàn thiện hơn nữa. Một lần nữa tôi xin chân thành cảm ơn thầy cô và các bạn.

Học viên gửi lời biết ơn đến gia đình và người thân, đã chia sẻ những khó khăn trong việc hoàn thành khóa học và viết luận văn này.

## MỤC LỤC

<b>LỜI CẢM ƠN.....</b>	<b>ii</b>
<b>DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT VÀ NGHĨA CỦA TỪ VIẾT TẮT .....</b>	<b>v</b>
<b>DANH MỤC CÁC BẢNG, HÌNH VẼ.....</b>	<b>vi</b>
<b>PHẦN MỞ ĐẦU.....</b>	<b>1</b>
<b>CHƯƠNG 1 .....</b>	<b>3</b>
<b>KHÁI QUÁT VỀ XỬ LÝ ẢNH VÀ BÀI TOÁN NÉN ẢNH .....</b>	<b>3</b>
1.1. Khái quát về xử lý ảnh.....	3
1.1.1. Giới thiệu.....	3
1.1.2. Một số vấn đề trong xử lý ảnh. ....	4
1.1.2.1. Một số khái niệm cơ bản.....	4
1.1.2.2. Nấn chỉnh biến dạng .....	4
1.1.2.3. Khử nhiễu.....	5
1.1.2.6. Nhận dạng .....	6
1.1.2.7. Nén ảnh .....	7
1.2. Bài toán nén ảnh.....	8
1.2.1. Giới thiệu.....	8
1.2.2. Các cách tiếp cận bài toán nén ảnh .....	10
1.3. Kết luận chương .....	10
<b>CHƯƠNG 2 .....</b>	<b>11</b>
<b>MỘT SỐ KỸ THUẬT NÉN ẢNH .....</b>	<b>11</b>
2.1. Nén bảo toàn.....	11
2.1.1. Thuật toán mã hóa theo độ dài loạt RLE (Run-Length Encoding).....	12
2.1.1.1. Ý tưởng của thuật toán.....	12
2.1.1.2. Thuật toán.....	14

2.1.2. Phương pháp nén LZW .....	14
2.1.3. Đánh giá thuật toán .....	20
2.2. Nén không bảo toàn.....	21
2.2.1. Nén JPEG .....	22
2.2.1.1. Ý tưởng của thuật toán .....	22
2.2.1.2. Thuật toán nén ảnh JPEG .....	22
2.2.2. Kỹ thuật nén AIC (Advanced Image Coding) .....	28
2.2.2.1. Giới thiệu.....	29
2.2.2.2. Nén và chất lượng ảnh AIC khi so sánh với JPEG và JPEG-2000.....	30
2.2.2.3. Thuật toán AIC.....	30
2.2.2.4. Các kết quả - AIC.....	42
1.3. Kết luận chương .....	42
<b>CHƯƠNG 3 .....</b>	<b>43</b>
<b>CHƯƠNG TRÌNH ỨNG DỤNG TRUYỀN ẢNH QUA MẠNG .....</b>	<b>43</b>
3.1. Bài toán truyền ảnh qua mạng.....	43
3.2. Lựa chọn chương trình nén ảnh trên JPEG .....	43
3.3. Thử nghiệm nén ảnh JPEG.....	44
3.3.1. Sơ đồ thực hiện bài toán ứng dụng .....	44
3.3.2. Các tham số thử nghiệm.....	45
3.3.3. Một số kết quả thử nghiệm.....	46
3.3.4. Đánh giá chương trình thử nghiệm .....	51
3.4. Kết luận chương .....	51
<b>KẾT LUẬN.....</b>	<b>52</b>
1. Kết quả của luận văn .....	52
2. Một số hạn chế .....	52
3. Phương hướng tiếp tục nghiên cứu .....	53

TÀI LIỆU THAM KHẢO.....54

PHỤ LỤC.....55

### DANH MỤC TỪ VIẾT TẮT VÀ NGHĨA CỦA TỪ VIẾT TẮT

3D	Ba chiều
DIB	Device Independent Bitmap
DTC	Disrete Cosine Transformation
FDCT	Forward Disrete Cosine Transformation
IDCT	Inverse Disrete Cosine Transformation
MPEG	Chuẩn nén
JPEG	Chuẩn nén <b>J</b> oint <b>P</b> hotographic <b>E</b> xpert <b>G</b> roup
ES	Hệ chuyên gia
Bar	Vạch
camera	Máy chụp ảnh, có thể dùng như máy quay video
VHS	Chuẩn băng video
FORTRAN	Ngôn ngữ lập trình FORTRAN
Fourier	Tên nhà toán học, đề xuất phép biến đổi tín hiệu
AIC	Advanced Image Coding
IPTV	Truyền hình số IP
IT	Công nghệ thông tin
PSNR	Peak Signal to Noise Ratio
pixel	Điểm ảnh
RGB	Ba màu đỏ, lục, xanh lam
toolbox	Hộp công cụ
PEL	Picture Element
AVC	Advanced Video Coding
CABAC	Context adaptive binary arithmetic coding
ITU-T	Liên hiệp viễn thông quốc tế
ISO/IEC	Tổ chức tiêu chuẩn hóa quốc tế và Ủy ban kỹ thuật điện tử quốc tế
PSNR	ti số tín hiệu đỉnh trên nhiễu
LZW	Jacob và Abraham Ziv

## DANH MỤC CÁC BẢNG, HÌNH VẼ

Hình 1. 1. Quá trình xử lý ảnh .....	3
Hình 1. 2. Các bước cơ bản trong một hệ thống xử lý ảnh .....	4
Hình 1. 3. Ảnh thu nhận và ảnh mong muốn .....	4
Hình 1. 4. Quá trình hiển thị và chỉnh sửa, lưu trữ ảnh thông qua DIB .....	9
Hình 1.5. Sự chuyển đổi giữa các mô hình biểu diễn ảnh.....	9
Bảng 2.1. Cấu trúc từ điển của các phân tử mã.....	15
Bảng 2.2. Ví dụ cơ chế nén LZW .....	16
Hình 2.3. Sơ đồ thuật toán nén LZW .....	18
Hình 2.5: Quá trình nén ảnh theo chuẩn JPEG.....	22
Hình 2.6. Quá trình giải nén ảnh theo chuẩn JPEG.....	23
Hình 2.7: Hình minh họa về khối Zig-Zag. ....	28
Hình 2.8. So sánh ảnh gốc và ảnh nén.....	30
Hình 2.9. Sơ đồ khối nén AIC và giải nén AIC. ....	31
Hình 2.10. Ảnh chuyển đổi sang kênh RGB. ....	31
Hình 2.11. Ảnh chuyển đổi sang kênh YCbCr.....	32
Hình 2.12. Hình ảnh khi chia thành các khối. ....	33
Hình 2.13. Khối 8x8 với 25 điểm ảnh. ....	34
Hình 2.14. Các chế độ dự đoán khối .....	36
Hình 2.15. Quá trình dự đoán .....	37
Hình 2.16. Ảnh độ chói dư thừa .....	38
Hình 2.17. Hình so sánh các kỹ thuật nén ảnh khác nhau.....	42

Hình 3.1. Sơ đồ nén ảnh bằng JPEG .....	44
Hình 3.2. Sơ đồ thực hiện bài toán ứng dụng.....	45
Hình 3.3. Giao diện chương trình ứng dụng.....	46
Hình 3.4. Giao diện chương trình chạy thử .....	47
Hình 3.5. Cửa sổ thông báo hoàn tất quy trình nén ảnh .....	47
Hình 3.6. Kết quả sau khi thử nghiệm với ảnh *.gif .....	48
Hình 3.7. Thử nghiệm với ảnh JPEG. ....	50

## PHẦN MỞ ĐẦU

Cuộc cách mạng thông tin kỹ thuật số đã đem lại những thay đổi sâu sắc trong xã hội và trong cuộc sống của chúng ta. Bên cạnh những thuận lợi mà thông tin kỹ thuật số mang lại cũng nảy sinh những thách thức mới cho quá trình đổi mới này. Sự ra đời những phần mềm có tính năng rất mạnh, các thiết bị mới như máy ảnh kỹ thuật số, máy quét chất lượng cao, máy in, máy ghi âm kỹ thuật số... đã giúp con người có thể sáng tạo, xử lý và thưởng thức các dữ liệu đa phương tiện (multimedia data). Mạng Internet toàn cầu đã biến thành một xã hội ảo, nơi diễn ra quá trình trao đổi thông tin trong mọi lĩnh vực chính trị, quân sự, quốc phòng, kinh tế, thương mại...vv. Trao đổi thông tin qua các kênh truyền thông công khai đã, đang và sẽ được sử dụng phổ biến trong kỷ nguyên công nghệ số hiện đại này. Và chính trong môi trường mở và tiện nghi như thế xuất hiện những khó khăn trong việc truyền tải một lượng lớn các file ảnh, file text, các file dữ liệu đa phương tiện... đi cùng một lúc. Do vậy đã có rất nhiều phần mềm nén và giải nén dữ liệu ra đời.

Hiện nay, phổ biến và được sử dụng nhiều nhất là phần mềm nén và giải nén 'WinRAR ZIP archive'. Phần mềm này hỗ trợ và hữu ích tiện lợi cho người sử dụng. Dù dung lượng các file có lớn đến đâu chỉ cần nhấp chuột là nó trở nên nhỏ gọn và dễ dàng gửi đi một cách nhanh chóng. Phần mềm này rất dễ cài đặt và dễ sử dụng. Bên cạnh đó phần mềm Matlab cũng khá phổ biến và tiện ích trong các bài toán số học, logic ... ngoài ra phần mềm Matlab cũng được ứng dụng rộng rãi trong xử lý ảnh số (Indexed Images), ảnh cường độ (Intensity Images), ảnh nhị phân (Binary Images), ảnh RGB (RGB Images)....

Nén ảnh là một bộ phận chiếm tỉ lệ lớn nhất trong các chương trình ứng dụng, các phần mềm nén dữ liệu sử dụng nhiều trong dữ liệu đa phương tiện bởi lượng thông tin được trao đổi bằng hình ảnh và video là rất lớn và hơn nữa nén ảnh cũng đóng vai trò hết sức quan trọng trong hầu hết các ứng dụng thông tin trên mạng internet cũng như trong các trang web quảng cáo. Chính vì thế mà vấn đề này đã nhận được sự quan tâm rất lớn của các cá nhân, tổ chức, trường đại học, và viện nghiên cứu trên thế giới...vv.



Tôi tin rằng lĩnh vực nghiên cứu này có nhiều hứa hẹn trong tương lai gần và dần trở thành một hướng đi mới trong lĩnh vực nén ảnh trên ngôn ngữ lập trình C Sharp 2010. Trong luận văn này chúng ta sẽ đi sâu vào nghiên cứu các kỹ thuật nén ảnh và sử dụng ngôn ngữ lập trình C Sharp 2010 để giải quyết bài toán ứng dụng nén ảnh của mình.

Cấu trúc luận văn

Luận văn gồm có các chương:

- Chương 1: Khái quát về xử lý ảnh và bài toán nén ảnh
- Chương 2: Một số kỹ thuật nén ảnh
- Chương 3: Chương trình ứng dụng truyền ảnh qua mạng

Cuối khóa luận là phần kết luận và danh sách các tài liệu tham khảo, phụ lục chương trình.

## CHƯƠNG 1

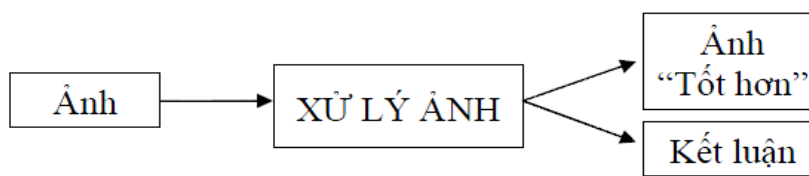
### KHÁI QUÁT VỀ XỬ LÝ ẢNH VÀ BÀI TOÁN NÉN ẢNH

#### 1.1. Khái quát về xử lý ảnh

##### 1.1.1. Giới thiệu

Con người thu nhận thông tin qua các giác quan, trong đó thị giác đóng vai trò quan trọng nhất. Những năm trở lại đây với sự phát triển của phần cứng máy tính, xử lý ảnh và đồ họa đã phát triển một cách mạnh mẽ và có nhiều ứng dụng trong cuộc sống. Xử lý ảnh và đồ họa đóng vai trò quan trọng trong tương tác người máy.

Quá trình xử lý ảnh được xem như là quá trình thao tác ảnh đầu vào nhằm cho kết quả mong muốn. Kết quả đầu ra của một quá trình xử lý ảnh có thể là một ảnh ‘tốt hơn’ hoặc một kết luận.



**Hình 1. 1. Quá trình xử lý ảnh**

Ảnh có thể xem là tập hợp các điểm ảnh và mỗi điểm ảnh được xem như là đặc trưng cường độ sáng hay một dấu hiệu nào đó tại một vị trí nào đó của đối tượng trong không gian và nó có thể xem như một hàm  $n$  biến  $P(c_1, c_2, c_3, \dots, c_n)$ . Do đó, ảnh trong xử lý ảnh có thể xem như ảnh  $n$  chiều.

Sơ đồ tổng quát của một hệ thống xử lý ảnh: