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

**PHẠM THỊ THU TRANG**

# NÉN ẢNH DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP 5 MÔ ĐUN KẾT HỢP VỚI PHÉP BIẾN ĐỔI DWT

Chuyên ngành : Khoa học máy tính
Mã số : 60 48 01 01

Luận văn thạc sĩ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN 2015

# LỜI CÁM ƠN

Sau gần 6 tháng nỗ lực thực hiện, luận văn **"Nén ảnh dựa trên phương pháp 5 mô đun kết hợp với phép biến đổi DWT"** đã hoàn thành. Ngoài sự cố gắng hết mình của bản thân, em đã nhận được sự khích lệ rất nhiều từ phía nhà trường, thầy cô, gia đình và bạn bè.

Em xin gửi lời cảm ơn tới các thầy cô tại Trường Đại học công nghệ thông tin và truyền thông Thái Nguyên đã đào tạo và giúp đỡ em trong suốt thời gian em học tập tại trường.

Em xin chân thành cảm ơn thầy PGS. TS Phạm Văn Ất đã tạo điều kiện cho em tìm hiểu, nghiên cứu và học hỏi những kinh nghiệm trong quá trình làm luận văn.

Xin cám ơn tất cả bạn bè đã và đang động viên, giúp đỡ tôi trong quá trình học tập và hoàn thành tốt luận văn thạc sĩ này.

*Thái Nguyên, tháng 7  năm 2015*

# MỤC LỤC

LỜI CÁM ƠN ..... ii
THUẬT NGỮ VIẾT TẮT ..... vi
DANH MỤC BẢNG BIỂU ..... vii
DANH MỤC HÌNH VẼ ..... viii
**Chương 1: TỔNG QUAN VỀ XỬ LÝ ẢNH VÀ NÉN ẢNH ..... 3**
1.1 Tranh và ảnh ..... 3
1.2 Xử lý ảnh là gì? ..... 3
1.2.1 Thu nhận và lấy mẫu ảnh ..... 7
1.2.2 Ảnh và ảnh số ..... 9
1.2.3 Một vài ứng dụng ..... 11
1.2.4 Các hướng nghiên cứu của xử lý ảnh ..... 12
1.2.5 Nhiệm vụ xử lý ảnh ..... 13
1.3 Một số định dạng ảnh thông dụng ..... 13
1.3.1 Ảnh nhị phân: ..... 13
1.3.2 Màu thực hoặc RGB: ..... 14
1.3.3 Ảnh chỉ số: ..... 15
1.4 Kích thước của tệp ảnh ..... 16
1.5 Sự cảm nhận ảnh ..... 17
1.6. Khái niệm về nén ảnh ..... 18
1.6.1 Nén bảo toàn và không bảo toàn ..... 18
1.6.2 Nén ảnh JPEG ..... 19
**Chương 2. NÉN ẢNH DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP 5 MÔ ĐUN VÀ DWT ..... 27**
2.1 Phương pháp nén 5 mô đun ..... 27
2.1.1 Thuật toán nén ..... 27
2.1.2 Thuật toán giải nén ..... 31
2.2 Phép biến đổi DWT ..... 32
2.2.1 Phép biến đổi DWT một chiều ..... 32
2.2.2 Phép đổi DWT hai chiều ..... 35
2.2.3 Phép biến đổi nhiều mức ..... 36

2.3 Nén ảnh dựa trên phép biến đổi DWT .....38
2.3.1 Nén ảnh dựa trên phép biến đổi DWT một mức .....38
2.3.2 Nén ảnh dựa trên phép biến đổi DWT hai mức .....40
2.4 Kết hợp giữa phương pháp 5 mô đun và phép biến đổi DWT .....41
2.4.1 Kết hợp giữa phương pháp 5 mô đun và phép biến đổi DWT một mức .41
2.4.2 Kết hợp giữa phương pháp 5 mô đun và phép biến đổi DWT hai mức ..42
**Chương 3. XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH VÀ ỨNG DỤNG .....45**
3.1 Thiết kế giao diện .....45
3.1.1 Giao diện chương trình nén .....45
3.1.2 Giao diện chương trình giải nén .....49
3.2 Thiết kế chi tiết các thuật toán giải nén .....52
3.2.1 Phương pháp nén 5 mô đun trên toàn ảnh .....52
3.2.2 Phương pháp nén DWT một mức .....53
3.2.3 Phương pháp nén DWT hai mức .....54
3.3 Thiết kế chi tiết các thuật toán giải nén .....55
3.3.1 Phương pháp 5 mô đun trên toàn ảnh .....55
3.3.2 Phương pháp nén DWT một mức .....56
3.3.3 Phương pháp nén DWT hai mức .....56
3.4. So sánh các phương pháp nén .....57
3.4.1 So sánh về chất lượng ảnh nén qua hình ảnh .....57
3.4.2 So sánh chất lượng ảnh nén qua hệ số MSE và PSNR .....60
3.4.3 So sánh thời gian nén và giải nén .....61
3.4.4 So sánh về tỷ lệ nén .....62
3.5 Một số ứng dụng .....65
3.5.1 Trao đổi trên mạng Internet .....65
3.5.2 Ứng dụng trên thiết bị Mobile .....66
**KẾT LUẬN .....67**
**TÀI LIỆU THAM KHẢO .....68**
**PHỤ LỤC**

# THUẬT NGỮ VIẾT TẮT

| | |
|---|---|
| DCT | Biến đổi côsin rời rạc ( *Discrete Cosine Transform)* |
| DWT | Biến đổi Wavelet rời rạc *( Discrete Wavelet Transform)* |
| RLC | Mã hoá loạt dài *(Run Length Coding)* |
| DCTLT | Lượng tử hóa biến đổi cosin rời rạc |
| MCU | Đơn vị mã hóa tối thiểu (*Minimum Codes Unit)* |
| RGB | Ảnh đa mức xám *( Red, Green, Blue)* |
| HVS | Hệ thống cảm nhận hình ảnh của mắt người *(Human Visual System)* |
| IDWT | Biến đổi Wavelet rời rạc ngịch |
| FMM | Phương pháp 5 mô đun ( *Five modulus method*) |
| JPEG | Chuẩn nén ảnh của uỷ ban JPEG quốc tế *(Joint Photographic Experts Group)* |
| JPEG2000 | Chuẩn nén ảnh JPEG2000 |

# DANH MỤC BẢNG BIỂU

*Bảng 2. 1 Giá trị mới thu được bằng FMM* ..... *28*
*Bảng 2. 2 Khối ma trận gốc kích thước 8 x 8* ..... *30*
*Bảng 2. 3 Biến đổi khối 8x8 sử dụng FMM* ..... *30*
*Bảng 2. 4 Chia FMM khối Y* ..... *30*
*Bảng 2. 5 Sau khi trừ đi tối thiểu* ..... *31*
*Bảng 3. 1 Đánh giá chất lượng ảnh* ..... *60*
*Bảng 3. 2 Thời gian nén* ..... *61*
*Bảng 3. 3 Thời gian giải nén* ..... *61*

# DANH MỤC HÌNH VẼ

*Hình 1. 1. Tăng cường biên ảnh* ..... *4*
*Hình 1. 2. Loại bỏ nhiễu* ..... *5*
*Hình 1. 3 Khử bóng mờ của ảnh* ..... *5*
*Hình 1. 4. Tìm các đường biên trong ảnh* ..... *6*
*Hình 1.5. Loại bỏ các chi tiết ảnh* ..... *7*
*Hình 1. 6. Ví dụ lấy mẫu thấp* ..... *7*
*Hình 1. 7. Ví dụ lấy mẫu cao* ..... *8*
*Hình 1. 8. Sự ảnh hưởng của lấy mẫu* ..... *8*
*Hình 1. 9. Ảnh được xem như một hàm hai biến.* ..... *9*
*Hình 1. 10. Ảnh ở hình 1.9 được vẽ đồ thị như một hàm hai biến.* ..... *10*
*Hình 1. 11. Các điểm ảnh và những điểm ảnh lân cận.* ..... *11*
*Hình 1. 12. Ảnh nhị nhân* ..... *14*
*Hình 1. 13 Ảnh đa mức xám* ..... *15*
*Hình 1. 14 Ảnh màu thực sự* ..... *15*
*Hình 1. 15 Ảnh chỉ số* ..... *16*
*Hình 1. 16. Một khối vuông cùng mức xám đặt trên nền tối và nền sáng* ..... *18*
*Hình 1. 17. Sự liên tục các mức xám* ..... *18*
*Hình 1. 18 Sơ đồ nén ảnh JPEG chuẩn Baseline* ..... *19*
*Hình 1. 19 Khối hệ số DCT* ..... *20*
*Hình 1 20 Bảng lượng tử của thành phần Y* ..... *20*
*Hình 1.21 Một khối DCTLT của ảnh Pepper* ..... *20*
*Hình 2. 1 Áp dụng phép biến đổi DWT theo hàng và cột* ..... *33*
*Hình 2. 2 Áp dụng phép biến đổi DWT theo hai mức* ..... *33*
*Hình 2. 3 Phép biến đổi Wavelet rời rạc 2-D* ..... *35*
*Hình 2. 4 Bank lọc khôi phục lý thuyết sử dụng DWT 1D* ..... *37*
*Hình 2. 5 Minh hoạ DWT hai chiều cho ảnh* ..... *37*
*Hình 2. 6 Minh hoạ DWT kiểu dyadic mức 3 để nén ảnh* ..... *38*
*Hình 2. 7 Minh hoạ DWT kiểu dyadic mức 3 để nén ảnh* ..... *38*
*Hình 3.1 Ứng dụng gửi ảnh qua Internet* ..... *65*
*Hình 3.2 Ứng dụng nhận ảnh qua Internet* ..... *66*

# LỜI CAM ĐOAN

Tôi cam đoan đây là công trình nghiên cứu của riêng tôi.

Các số liệu, kết quả nêu trong luận văn là trung thực và chưa từng được ai công bố trong bất kỳ công trình nào khác.

**Học viên**

**Phạm Thị Thu Trang**

# MỞ ĐẦU

Với sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ thông tin, ngày càng có nhiều ứng dụng sử dụng dữ liệu đa phương tiện (ảnh, video, audio) như là dữ liệu đầu vào của hệ thống. Bên cạnh đó, việc trao đổi những dữ liệu này trên hệ thống mạng, thiết bị di động đã trở thành nhu cầu thiết yếu của cuộc sống.

Đối với dữ liệu đa phương tiện, một trong những vấn đề nhận được nhiều sự quan tâm của các nhà nghiên cứu là giảm không gian lưu trữ trong khi vẫn duy trì được chất lượng dữ liệu. Để giảm không gian lưu trữ, thời gian truyền tải, trong ứng dụng thường sử dụng kỹ thuật nén dữ liệu. Hai phương pháp nén là nén bảo toàn và nén không bảo toàn. Phương pháp nén không bảo toàn thường có tỷ lệ nén cao hơn phương pháp bảo toàn, nhưng chất lượng dữ liệu thì kém hơn.

Trong hướng nén không bảo toàn, hai phép biến đổi khá phổ biến và hiệu quả thường được sử dụng trong nén dữ liệu là DWT (Discrete Wavelet Transform) và DCT (Discrete Cosine Transform), hai phép biến đổi này đã trở thành hai chuẩn nén ảnh thông dụng là JPEG chuẩn và JPEG 2000. Tuy nhiên, nội dung của hai chuẩn này khá phức tạp. Gần đây, các tác giả F.A. Jassim và H.E. Qassim (năm 2012) đề xuất một phương pháp nén ảnh không bảo toàn mới gọi là phương pháp 5 mô đun (Five Modulus Method). Ý tưởng của phương pháp này là biến đổi miền giá trị điểm ảnh từ đoạn [0,255] về một đoạn  nhỏ hơn để thu nhỏ số bit biểu diễn điểm ảnh từ 8 (đối với ảnh đa cấp xám) thành 4 hoặc ít hơn. Đây là một phương pháp đơn giản, dễ cài đặt và thời gian thực hiện nhanh nhưng tỷ lệ nén không cao. Mục đích của em là thử nghiệm các phương án nén ảnh dựa trên sự kết hợp phương pháp năm mô đun và các phép biến đổi DWT.

Chính vì vậy em chọn đề tài:

**“NÉN ẢNH DỰA TRÊN PHƯƠNG PHÁP 5 MÔ ĐUN KẾT HỢP VỚI PHÉP BIẾN ĐỔI DWT ”**

làm luận văn tốt nghiệp.

Nội dung của luận văn gồm 3 chương:

Chương 1: Tổng quan về xử lý ảnh và nén ảnh

Chương 2: Nén ảnh dựa trên phương pháp 5 mô đun và DWT

Chương 3: Xây dựng chương trình và ứng dụng