

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

NGUYỄN THỊ NGOAN

**NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ẢNH VIỄN THÁM
SỬ DỤNG LOGIC MỜ**

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

THÁI NGUYÊN - 2017

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

NGUYỄN THỊ NGOAN

**NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ẢNH VIỄN THÁM
SỬ DỤNG LOGIC MỜ**

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

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Người hướng dẫn khoa học: PGS. TS ĐẶNG VĂN ĐỨC

THÁI NGUYÊN - 2017

LỜI CAM ĐOAN

Tôi xin cam đoan tất cả các nội dung của luận văn này hoàn toàn được hình thành và phát triển từ quan điểm của chính cá nhân tôi, dưới sự hướng dẫn chỉ bảo của PGS.TS Đặng Văn Đức. Các số liệu kết quả có được trong luận văn tốt nghiệp là hoàn toàn trung thực.

Học viên

Nguyễn Thị Ngoan

LỜI CẢM ƠN

Lời đầu tiên, em xin gửi lời biết ơn sâu sắc đến PGS.TS Đặng Văn Đức, Viện Công nghệ thông tin - Viện Hàn lâm Khoa học và Công nghệ Việt Nam, người thầy đã tận tình hướng dẫn, chỉ bảo, giúp đỡ em trong suốt quá trình làm luận văn.

Em cũng xin gửi lời cảm ơn đến các thầy cô giáo, Phòng Đào tạo trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông, đã truyền đạt những kiến thức và giúp đỡ em trong suốt quá trình học tập của mình.

Học viên cũng xin gửi lời cảm ơn tới Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên đã tạo điều kiện thuận lợi cho học viên tham gia khóa học và quá trình hoàn thành luận văn.

Và cuối cùng, học viên cũng xin gửi lời cảm ơn tới các đồng nghiệp, gia đình và bạn bè, những người đã ủng hộ, động viên tạo mọi điều kiện giúp đỡ để học viên có được kết quả như ngày hôm nay.

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN	i
LỜI CẢM ƠN	ii
MỤC LỤC	iii
DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT	v
DANH MỤC CÁC BẢNG.....	vi
DANH MỤC CÁC HÌNH.....	vii
MỞ ĐẦU	1
Chương 1. TỔNG QUAN VỀ VIỄN THÁM VÀ LOGIC MỜ	3
1.1. Tiến trình viễn thám và các loại ảnh viễn thám	3
1.1.1. Tiến trình viễn thám.....	3
1.1.2. Nguyên lý hoạt động của ảnh viễn thám.....	3
1.1.3. Đặc trưng ảnh viễn thám.....	4
1.1.4. Khuân mẫu dữ liệu ảnh viễn thám	7
1.1.5. Các loại ảnh viễn thám.....	8
1.1.6. Ứng dụng của viễn thám	9
1.2. Khái quát về logic mờ	10
1.2.1. Khái niệm về tập rõ và tập mờ	10
1.2.2. Hàm thuộc	11
1.2.3. Một số đặc trưng của tập mờ.....	14
1.2.4. Các phép toán trên tập mờ	15
1.2.5. Biến ngôn ngữ (Linguistic Variable)	16
1.3. Kết chương 1	17
Chương 2. CÁC KỸ THUẬT NÂNG CAO CHẤT LƯỢNG ẢNH VIỄN THÁM	18
2.1. Khái quát về tiến trình xử lý ảnh viễn thám.....	18
2.2. Một số kỹ thuật nâng cao chất lượng ảnh viễn thám	21
2.2.1. Hiệu chỉnh bức xạ	21

2.2.2. Hiệu chỉnh hình học	22
2.2.3. Nâng cao chất lượng ảnh viễn thám.....	24
2.2.4. Tăng cường sự tương phản.....	26
2.2.5. Lọc không gian.....	28
2.2.6. Lọc trung vị	29
2.2.7. Biến đổi ảnh	29
2.2.8. Biến đổi thành phần chính	31
2.3. Kỹ thuật đánh giá chất lượng ảnh viễn thám	32
2.4. Nâng cao độ tương phản ảnh viễn thám sử dụng logic mờ	34
2.4.1. Cấu trúc tổng quát hệ thống xử lý ảnh trên cơ sở logic mờ.....	34
2.5. Một số thuật toán tăng cường độ tương phản ảnh viễn thám sử dụng logic mờ.....	35
2.5.1. Tăng cường ảnh mờ với toán tử tăng cường	36
2.5.2. Tăng cường ảnh mờ với toán tử Hyperbol.....	36
2.5.3. Tăng cường ảnh mờ dựa trên phân bố xác suất	37
2.5.4. Cải thiện độ tương phản dựa trên luật If-Then mờ	37
2.5.5. Thuật toán tăng cường độ tương phản Chi-Farn Chen	38
2.5. Kết chương 2	44
Chương 3. THỬ NGHIỆM	45
3.1. Quy trình xây dựng chương trình thử nghiệm	45
3.2. Dữ liệu ảnh Landsat.....	46
3.3. Phát triển chương trình thử nghiệm	49
3.4. Đánh giá kết quả thu được	53
3.5. Kết chương.....	55
KẾT LUẬN	56
TÀI LIỆU THAM KHẢO	57

DANH MỤC CÁC TỪ VIẾT TẮT

ANN	Artificial Neural Network
ASTER	Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer
AVHRR	Advanced Very High Resolution Radiometer
CCRS	Canada Center for Remote Sensing
CEOS	Committee on Earth Observation Satellites
Covariance	Hiệp phương sai
CSDL	Cơ sở dữ liệu
DCT	Discrete Cosine Transform
DEM	Digital Elevation Model (Mô hình số độ cao)
DWT	Discrete Wavelet Transform
FCM	Fuzzy c-Means
HIS	Hue – Intensity – Saturation
HRV	High Resolution Visible
IFOV	Instantaneous Field of View
ISODATA	Iterative Self-Organizing Data Analysis Techniques
Membership function	Hàm thuộc
MLC	Maximum Likelihood Classification (Phương pháp phân lớp hợp lý tối đa)
MODIS	Moderate Resolution Spectroradiometer
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng 1.1.	Các tính chất phép toán tập hợp	16
Bảng 1.2.	Các phép toán với biến ngôn ngữ.....	17
Bảng 2.1.	Bảng tính chỉ số thực vật	30
Bảng 3.1.	Bảng tần MSS	47
Bảng 3.2.	Bảng tần TM	48
Bảng 3.3.	Ảnh tăng cường bởi các phương pháp.....	53
Bảng 3.4.	So sánh entropy của các ảnh	53
Bảng 3.5.	Ảnh tăng cường bởi các phương pháp.....	54
Bảng 3.6.	So sánh entropy của các phương pháp.....	55

DANH MỤC CÁC HÌNH

Hình 1.1.	Tiến trình viễn thám	4
Hình 1.2.	Ảnh chụp và ảnh số	5
Hình 1.3.	Các kênh ảnh	6
Hình 1.4.	Ảnh độ phân giải cao (trái) và độ phân giải thấp (phải).....	6
Hình 1.5.	Đáp ứng phổ của các loại đá khác nhau	7
Hình 1.6.	Hàm thuộc tam giác	12
Hình 1.7.	Hàm thuộc hình thang.....	13
Hình 1.8.	Hàm thuộc hình L	14
Hình 2.1.	Nấn chỉnh hình học	19
Hình 2.2.	Cân bằng lược đồ màu	20
Hình 2.3.	Phân lớp có giám sát (trái) và không giám sát (phải)	20
Hình 2.4.	Lọc ảnh số trong miền không gian	25
Hình 2.5.	Ví dụ tích chập.....	26
Hình 2.6.	Dẫn tuyến tính lược đồ màu.....	26
Hình 2.7.	Tăng cường tương phản bằng phương pháp Gauss	28
Hình 2.8.	Biến đổi hệ trục tọa độ trong phân tích thành phần chính	32
Hình 2.9.	Cấu trúc tổng quát của xử lý ảnh trên cơ sở logic mờ.....	34
Hình 2.10.	Các bước xử lý ảnh trên cơ sở logic mờ.....	35
Hình 2.11.	Hàm phân bố xác suất cho việc tính toán các giá trị hàm thuộc	37
Hình 2.12.	Hàm thuộc.....	38
Hình 2.13.	Sử dụng logic mờ nâng cao chất lượng ảnh	39
Hình 3.1.	Sơ đồ tăng cường ảnh viễn thám	45
Hình 3.2.	Cấu trúc dữ liệu ảnh viễn thám	49
Hình 3.3.	Màn hình chính của chương trình thử nghiệm	50
Hình 3.4.	Giao diện mở tệp ảnh vệ tinh để tăng cường tương phản.	51
Hình 3.5.	Giao diện mở tệp ảnh vệ tinh Lạc Thủy, Hòa Bình.....	51
Hình 3.6.	Giao diện chọn tham số chương trình.....	52
Hình 3.7.	Giao diện hiển thị ảnh đã nâng cao độ tương phản	52
Hình 3.8.	So sánh Entropy của các ảnh	54
Hình 3.9.	So sánh Entropy của các ảnh sau khi đã tăng cường.....	55

MỞ ĐẦU

Viễn thám là ngành khoa học quan sát bề mặt Trái đất hay khí quyển từ không gian bằng vệ tinh hay bằng máy bay. Viễn thám bao gồm các thiết bị cảm nhận, ghi lại năng lượng phát ra từ đối tượng nghiên cứu, ví dụ như thủy hệ, khu dân cư,... Chúng bao gồm tổ hợp phần cứng/phần mềm với khả năng xử lý, phân tích và ứng dụng các thông tin thu được từ ảnh. Với cách hiểu này thì quá trình viễn thám bao gồm hai giai đoạn chính: (i) Thu thập thông tin viễn thám; (ii) Xử lý và phân tích dữ liệu viễn thám

Viễn thám có thể hiểu đơn giản là thăm dò từ xa về một đối tượng hoặc một hiện tượng mà không có sự tiếp xúc trực tiếp với đối tượng hoặc hiện tượng đó.

Có rất nhiều định nghĩa khác nhau về viễn thám, nhưng mọi định nghĩa đều có nét chung, nhấn mạnh “viễn thám là khoa học thu nhận từ xa các thông tin về các đối tượng, hiện tượng trên trái đất”.

Như vậy ảnh viễn thám có thể là ảnh thu được từ vệ tinh (gọi là ảnh vệ tinh) và ảnh thu được từ máy bay (còn gọi là không ảnh). Trong phạm vi luận văn này, các ảnh được nghiên cứu là ảnh vệ tinh, nói cách khác, khái niệm ảnh viễn thám sử dụng trong luận văn này là ảnh vệ tinh.

Hiện nay, viễn thám được ứng dụng rộng rãi trong nhiều ngành, nhiều lĩnh vực khác nhau. Ảnh thu được từ vệ tinh thường có chất lượng rất khác nhau vì nhiều nguyên nhân khác nhau. Thông thường chất lượng ảnh không đáp ứng trực tiếp cho việc phân đoạn, phân lớp ảnh viễn thám để có được thông tin cần thiết mà nhiều ứng dụng đòi hỏi. Do vậy, việc nâng cao chất lượng ảnh viễn thám là nhu cầu bức thiết.

Vấn đề xử lý và phân tích ảnh viễn thám là khá phức tạp, nó bao gồm nhiều công đoạn khác nhau từ dữ liệu ảnh thô để có được thông tin hữu ích. Chủ đề này đã được quan tâm nghiên cứu nhiều ở nước ngoài [1, 2], ở trong nước cũng có nhiều tổ chức như các viện nghiên cứu, trường đại học quan tâm nghiên cứu và ứng dụng về vấn đề này, như Viện hàn lâm Khoa học Công nghệ