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

NGUYỄN BÁ QUÂN

MỘT SỐ KỸ THUẬT ỨNG DỤNG TRONG XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ẢNH VIỄN THÁM

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

Thái Nguyên, năm 2016

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên http://www. lrc.tnu.edu.vn

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

NGUYỄN BÁ QUÂN

MỘT SỐ KỸ THUẬT ỨNG DỤNG TRONG XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU ẢNH VIỄN THÁM

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

LUẬN VĂN THẠC SĨ KHOA HỌC MÁY TÍNH

NGƯỜI HƯỚNG DẪN KHOA HỌC

PGS. TS ĐẶNG VĂN ĐỨC

Thái Nguyên, tháng 6 năm 2016

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên http://www. lrc.tnu.edu.vn

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 Bá Quân

Số hóa bởi Trung tâm Học liệu – Đại học Thái Nguyên http://www. lrc.tnu.edu.vn

LỜI CẢM ƠN

Để hoàn thành chương trình cao học và viết luận văn này, tôi đã nhận được sự hướng dẫn, giúp đỡ và chỉ bảo nhiệt tình của quý thầy cô trường Đại học Công nghệ thông tin và Truyền thông. Đặc biệt là những thầy cô ở Viện công nghệ thông tin Hà Nội đã tận tình dạy bảo cho tôi trong suốt thời gian học tập tại trường.

Tôi xin gửi lời cảm ơn sâu sắc đến PGS.TS Đặng Văn Đức đã dành nhiều thời gian và tâm huyết hướng dẫn tôi hoàn thành luận văn này.

Mặc dù tôi đã cố gắng hoàn thiện luận văn bằng tất cả năng lực của mình, song không thể tránh khỏi những thiếu sót, rất mong nhận được sự đóng góp quý báu của quý thầy cô và các bạn.

Tôi xin chân thành cảm ơn!

MỤC LỤC

LỜI CAM ĐOAN i
LỜI CẢM ƠN ii
MỤC LỤC iii
DANH MỤC HÌNH ẢNH v
MỞ ĐẦU 1
CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT VỀ ẢNH VIỄN THÁM 2
VÀ CSDL ẢNH VIỄN THÁM 2
1.1. Khát quát về ảnh viễn thám 2
1.1.1. Khái niệm về ảnh viễn thám 2
1.1.2 Nguyên lý hoạt động của ảnh viễn thám 2
1.1.3. Ứng dụng của ảnh viễn thám trong việc quản lý tài nguyên, thiên nhiên và môi trường. 11
1.2. Hệ thống thông tin địa lý 21
1.2.1. Tổng quan về hệ thông tin địa lý 21
1.2.2. Khái niệm về Hệ thông tin địa lý 22
1.2.3 Các thành phần của Hệ thông tin địa lý 23
1.2.4 Các chức năng của Hệ thống thông tin địa lý 25
1.2.5 Hệ thông tin địa lý được biểu diễn như thế nào 27
1.2.6. Hệ quản trị CSDL không gian 30
1.3. Kết chương 31
CHƯƠNG 2: MỘT SỐ THUẬT TOÁN ỨNG DỤNG TRONG CSDL ẢNH VIỄN THÁM 32
2.1. Nâng cao chất lượng ảnh viễn thám 32
2.1.1. Biến đổi độ tương phản 33
2.1.2. Tăng cường độ tương phản theo tuyến 34
2.1.3 Làm biến đổi màu sắc, mật độ và cường độ màu trên ảnh 36
2.1.4. Kỹ thuật tăng cường đường gờ. 37
2.1.5. Kỹ thuật ghép nối ảnh số. 40
2.1.6. Thiết lập hình ảnh tổng hợp nổi. 42
2.1.7. Kỹ thuật chiết tách thông tin. 42
2.2. Nắn chỉnh và tham chiếu địa lý ảnh viễn thám. 49
2.2.1.Thu thập và tiền xử lý dữ liệu bản đồ véctơ 49
2.2.2. Nắn chỉnh dữ liệu bản đồ 56
2.2.3. Đơn giản hóa dữ liệu không gian 63
2.2.4. Chồng ghép bản đồ 64
2.2.5.Một số thuật toán minh họa 69
2.3. Kết chương 73
CHƯƠNG 3: THỬ NGHIỆM 74
3.1. Lựa chọn bài toán xây dựng chương trình thử nghiệm: 74
3.2. Thu thập dữ liệu thử nghiệm 74
3.3. Phát triển chương trình thử nghiệm 77

3.4. Đánh giá kết quả thu được 84
3.5. Kết chương..... 85
KẾT LUẬN..... 86
TÀI LIỆU THAM KHẢO 87

DANH MỤC HÌNH ẢNH

Hình 1.1. Tiến trình viễn thám.....3
Hình 1.2. Các vector điện (E) và từ (M) của sóng điện từ.....4
Hình 1.3. Phổ điện từ.....5
Hình 1.4. Cửa sổ khí quyển.....8
Hình 1.5. Bức xạ tương tác với mặt Trái đất.....9
Hình 1.6. Phản xạ toàn phần và phản xạ khuyếch tán.....9
Hình 1.7. Đáp ứng phổ của lá cây đối với bước sóng nhìn thấy và hồng ngoại.10
Hình 1.8. Đáp ứng phổ của nước đối với bước sóng nhìn thấy và hồng ngoại..10
Hình 1.9. Đường cong đáp ứng phổ của thực vật, đất và nước.....10
Hình 1.10. Ảnh Landsat và bản đồ sử dụng đất tỉnh Hòa Bình (11/2000).....18
Hình 1.11: Cấu trúc vector và raster.....27
Hình 2.1. Ảnh nguyên thuỷ và ảnh tăng cường độ tương phản.....35
Hình 2.2. Sơ đồ thể hiện kỹ thuật làm tăng độ tương phản không theo tuyến, chú ý các đoạn dốc là khoảng được tăng cường.....35
Hình 2.3. Liên hệ giữa hai hệ thống RGB và HIS.....37
Hình 2.4. Lọc đường biên không theo hướng sử dụng filter laplacian.....38
Hình 2.5. Ảnh lọc không theo hướng và lọc theo hướng từ ảnh.....40
Landsat và bản đồ phân tích lineament.....40
Hình 2.6. Cửa lọc kenel và kết quả lọc.....41
Hình 2.7. Các dạng mạng lưới thuỷ văn căn bản.....43
Hình 2.8. Phương pháp biến đổi thành phần chính dùng để tạo ảnh thành phần chính (PC) cho 6 band của LANDSAT.....44
Hình 2.9. Nguyên tắc phân loại ảnh đa phổ.....47
Hình 2.10. Sơ đồ mô tả sự phân loại đa phổ.....47
Hình 2.11. Chuyển đổ tam giác trên bản đồ sang tam giác trên thực địa.....60
Hình 2.12 Điểm tam giác được chuyển trực tiếp từ bản đồ sang thực địa.....61
Hình 2.13. Các điểm bên trong trong bản đồ được chiếu từ một đỉnh đến cạnh đối diện, và sau đó hai hình chiếu được tính toán cho tam giác trong khảo sát bằng cách áp dụng một tỷ lệ đơn giản.....62
Hình 2.14 Các điểm trên bản đồ được chuyển đến trung tâm của hình tam giác trong thực tế.....62
Hình 2.15. Minh họa thuật toán Douglas-Peucke.....64
Hình 2.16. Chồng ghép dữ liệu.....65
Hình 2.17. Chồng ghép đa giác.....66
Hình 2.18. Tiến trình phủ đa giác.....68
Hình 2.19. Đường và đa giác lệch nhau.....69
Hình 2.20. Giao của các đoạn thẳng.....71
Hình 2.21. Điểm trong đa giác.....72
Hình 2.22. Phương pháp kiểm tra góc.....72
Hình 2.23. Diện tích đa giác.....73

Hình 3.1. Giao diện chương trình và giao diện chức năng nắn chỉnh bản đồ..... 81
Hình 3.2. Bản đồ địa giới hành chính Tỉnh Thái Nguyên trước (màu đỏ) và sau khi nắn chỉnh (màu xanh). 82
Hình 3.3. Bản đồ địa giới Thành phố Thái Nguyên trước khi nắn chỉnh 82
Hình 3.4. Bản đồ địa giới Thành phố Thái Nguyên sau khi nắn chỉnh 83
Hình 3.5. Ảnh được cắt theo địa giới hành chính của Phường Tân Lập 83
Hình 3.6. Ảnh được cắt theo địa giới hành chính của Phường Hoàng Văn Thụ 84

MỞ ĐẦU

Ngày nay, cùng với sự phát triển các ứng dụng của công nghệ, thuật ngữ "Viễn Thám" (Remote Sensing) đang được áp dụng rộng rãi trong nhiều lĩnh vực khác nhau, đặc biệt là trong các ngành khoa học về trái đất.

Trên thế giới công nghệ viễn thám đã được ứng dụng rộng rãi vào sự phát triển kinh tế xã hội nói chung. Trong lĩnh vực khoa học công nghệ nói riêng, công nghệ viễn thám và đã chứng tỏ được tính hiệu quả cả về mặt công nghệ cũng như kinh tế, đồng thời cũng chứng tỏ được khả năng cung cấp thông tin độc đáo mà chưa có công nghệ nào có thể thay thế như khả năng cung cấp thông tin lặp đa thời gian có tính trung thực cao, khả năng cung cấp thông tin trên diện rộng, có tính bao quát cao, khả năng cung cấp thông tin không bị hạn chế trong ranh giới lãnh thổ, khả năng cung cấp thông tin phục vụ đa ngành, đa lĩnh vực. Viễn thám đã có những bước phát triển vượt bậc với những dạng tư liệu mới và những công nghệ xử lý hết sức đa dạng.

Ở Việt Nam công nghệ viễn thám đã cung cấp rất nhiều số liệu cho các lĩnh vực như: thiên văn, khí tượng, địa chất, địa lý, hải dương, nông nghiệp, lâm nghiệp, thủy sản, quân sự, thông tin, hàng không, vũ trụ... trong đó các thuật toán như: nâng cao chất lượng ảnh viễn thám, nắn chỉnh ảnh, xếp chồng bản đồ được sử dụng trong cơ sở dữ liệu (CSDL) ảnh viễn thám. Xuất phát từ vấn đề thực tiễn trên, tôi lựa chọn đề tài: ***"Một số kỹ thuật ứng dụng trong xây dựng Cơ sở dữ liệu viễn thám".***

Đối tượng và phạm vi nghiên cứu

Đối tượng: Thuật toán trong CSDL ảnh viễn thám.

Phạm vi: Một số thuật toán ứng dụng trong CSDL ảnh viễn thám.

Những nội dung nghiên cứu chính:

Chương 1: Khái quát về ảnh viễn thám và cơ sở dữ liệu ảnh viễn thám

Chương 2: Một số thuật toán ứng dụng trong cơ sở dữ liệu ảnh viễn thám

Chương 3: Thử nghiệm

CHƯƠNG I: KHÁI QUÁT VỀ ẢNH VIỄN THÁM VÀ CSDL ẢNH VIỄN THÁM

1.1. Khát quát về ảnh viễn thám

1.1.1. Khái niệm về ảnh viễn thám

Viễn thám được định nghĩa là khoa học nghiên cứu các phương pháp thu thập, đo lường và phân tích thông tin của vật thể quan sát mà không cần tiếp xúc trực tiếp với chúng.

Thuật ngữ viễn thám được sử dụng đầu tiên ở Mỹ vào năm 1960, bao gồm tất cả các lĩnh vực như không ảnh, giải đoán ảnh, địa chất ảnh…

Về bản chất, do các tính chất của vật thể có thể được xác định thông qua năng lượng bức xạ hay phản xạ từ vật thể nên viễn thám là một công nghệ nhằm xác định và nhận biết đối tượng hoặc các điều kiện môi trường thông qua những đặc trưng riêng về sự phản xạ và bức xạ.

Theo các định nghĩa trong [CAN][KER] thì viễn thám (*Remote Sensing*) được hiểu như một khoa học, nghệ thuật thu nhận thông tin về đối tượng, khu vực hay hiện tượng trên bề mặt Trái đất mà không tiếp xúc trực tiếp với chúng. Công việc này được thực hiện bởi cảm nhận (*sensing*) và lưu trữ các năng lượng phản xạ hay được phát ra từ các đối tượng nghiên cứu. Sau đó, các thông tin này được phân tích, xử lý và ứng dụng các thông tin này vào nhiều lĩnh vực khác nhau.

1.1.2 Nguyên lý hoạt động của ảnh viễn thám

Tiến trình viễn thám bao gồm nhiều công đoạn, trong đó có tương tác giữa bức xạ và đối tượng nghiên cứu. Khái niệm đối tượng nghiên cứu trong tài liệu này được hiểu là các đối tượng, khu vực hay hiện tượng nào đó trên bề mặt Trái đất mà con người muốn thu thập thông tin về nó. Trên hình 1.1 là mô tả vắn tắt bảy thành phần của hệ thống thu ảnh viễn thám [CAN].