

DOI:10.22144/ctu.jvn.2018.065

LỰA CHỌN THAM SỐ PHÂN ĐOẠN PHÙ HỢP ĐỂ PHÂN LOẠI ẢNH VỆ TINH ĐA PHỔ LANDSAT 8 OLI

Ngô Thị Thùy Phương¹, Nguyễn Thị Thanh Hương^{1*} và Võ Quang Minh²

¹Trường Đại học Tây Nguyên

²Khoa Môi trường và Tài nguyên Thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

*Người chịu trách nhiệm về bài viết: Nguyễn Thị Thanh Hương (email: huongthanh.frem@gmail.com)

Thông tin chung:

Ngày nhận bài: 16/10/2017

Ngày nhận bài sửa: 06/01/2018

Ngày duyệt đăng: 18/06/2018

Title:

Detecting segmentation parameters to classify using Landsat 8 satellite image

Từ khóa:

Ảnh đa phổ Landsat 8, eCognition, Nearest neighbor, phân đoạn Multiresolution, Scale, Shape

Keywords:

eCognition, Landsat 8 satellite image, Multiresolution segmentation, Nearest Neighbor, Scale, Shape

ABSTRACT

This study detected the required parameters to segment the Landsat 8 satellite imageries at different levels for mapping Land Use/Land Cover (LULC). Firstly, Multiresolution segmentation was used to segment the images into different levels. Two important parameters used to segment are Scale and Shape; of which different levels – 20, 30 and 40 for Scale; and 0.1, 0.2, 0.3 and 0.4 for Shape – were tested. Secondly, Nearest Neighbor classifier was applied on the segmented images to classify the whole area into 7 different types of LULC using training sites from field and available data. Finally, the classification results were validated using independent data based on the two criteria of Overall Accuracy and Kappa coefficient. The results show that the best result was found in case of using the Scale=40 and the Shape parameter=0,3 which gained the highest accuracy with Overall Accuracy was 81,9% and Kappa coefficient was 0,788.

TÓM TẮT

Nghiên cứu này lựa chọn các tham số phân đoạn phù hợp đối với ảnh vệ tinh đa phổ Landsat 8 để phân loại thảm phủ/sử dụng đất (LULC-Land Use Land Cover). Đầu tiên thuật toán phân đoạn đa phân giải (Multiresolution) được sử dụng để phân đoạn ảnh theo các mức độ khác nhau. Hai tham số được sử dụng để phân đoạn ảnh là tham số quy mô (Scale) và tham số hình dạng (Shape). Nghiên cứu đã thử nghiệm phân đoạn với các cấp độ khác nhau của hai tham số này. Với tham số Scale, có 3 cấp độ được thử nghiệm bao gồm: 20, 30, 40, trong khi tham số Shape các giá trị thay đổi bao gồm 0,1, 0,2, 0,3, 0,4. Sau đó sử dụng thuật toán Nearest Neighbor để phân loại ảnh thành 7 lớp thảm phủ/sử dụng đất dựa vào vùng mẫu đã được lựa chọn trên thực địa và dữ liệu có sẵn. Cuối cùng sử dụng bộ dữ liệu độc lập để đánh giá kết quả phân loại dựa vào độ chính xác toàn bộ (Overall Accuracy) và hệ số Kappa. Kết quả chỉ ra khi sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 để phân thành 7 loại LULC bao gồm: Đất nông nghiệp, Cao su, Khu dân cư, Mật nước, Rừng thường xanh, Rừng bán thường xanh và Rừng Khộp, các tham số phù hợp lần lượt là: Scale=40, Shape=0,3 cho độ chính xác cao nhất với độ chính xác toàn bộ là 81,9% và hệ số Kappa là 0,788.

Trích dẫn: Ngô Thị Thùy Phương, Nguyễn Thị Thanh Hương và Võ Quang Minh, 2018. Lựa chọn tham số phân đoạn phù hợp để phân loại ảnh vệ tinh đa phổ Landsat 8 OLI. Tạp chí Khoa học Trường Đại học Cần Thơ. 54(4A): 22-30.

1 ĐẶT VẤN ĐỀ

Phân loại ảnh vệ tinh dựa vào pixel (pixel-based) là phương pháp truyền thống, trong thời gian gần đây phương pháp phân loại theo hướng đối tượng (object-based) cũng chứng tỏ được hiệu quả trong việc sử dụng các thuật toán phân loại nhằm nâng cao độ chính xác kết quả phân loại như Nguyễn Văn Thị và Trần Quang Bảo (2014), Machala and Zejdová (2014).

Kavzoglu và Yildiz (2014) đã chỉ ra phân loại theo hướng đối tượng là một quá trình gồm các bước phân đoạn và phân loại lặp đi lặp lại nhiều lần để làm tăng giá trị của thông tin phân tích và đủ điều kiện để đáp ứng các yêu cầu cụ thể của người sử dụng. Phân đoạn ảnh được sử dụng để hợp nhất các điểm ảnh vào các đối tượng, sau đó quá trình phân loại sẽ được thực hiện dựa trên các đối tượng này thay vì các pixel riêng lẻ. Sau đó một quy trình đánh giá độ chính xác được thực hiện để kiểm tra kết quả phân loại.

Mỗi phương pháp phân loại đều sử dụng những thuật toán nhất định. Đối tượng ảnh được tạo ra trong một mạng lưới cấp bậc và có sự liên kết hợp lý, do đó trong quá trình phân loại nghiên cứu đã sử dụng thuật toán Nearest Neighbor để phân loại các lớp hình ảnh. Jalbuena *et al.* (2015) đã lựa chọn thuật toán Multiresolution để phân đoạn ảnh LiDAR dựa vào phần mềm eCognition, sau đó sử dụng ba thuật toán phân loại Nearest Neighbor, Feature Space Optimization và Support Vector Machine để tìm ra được thuật toán phân loại tối ưu nhất. Kết quả độ chính xác phân loại lần lượt là: 91%, 88% và 85%. Điều này cho thấy thuật toán phân loại Nearest Neighbor được đánh giá cao trong việc phân loại đối với nhiều loại ảnh vệ tinh khác nhau.

Ở Việt Nam, nhiều nghiên cứu đã sử dụng phương pháp phân loại dựa vào pixel để phân loại ảnh như: Hoàng Xuân Thành (2010); Trần Thị Thơm và Phạm Thanh Quế (2014); Nguyễn Đăng Độ và Lê Văn Lợi (2016); Nguyễn Thị Thúy Hạnh và *ctv.* (2016); Roãn Ngọc Anh Thắng (2016). Để ước lượng trữ lượng lâm phần rừng tự nhiên lá rộng thường xanh bị tác động ở các mức độ khác nhau dựa vào ảnh SPOT 5, Nguyễn Thị Thanh Hương (2016) đã sử dụng phương pháp này phân loại ảnh SPOT 5 để thành lập bản đồ trạng thái rừng với 4 mức độ tác động như Rừng nghèo kiệt, Rừng nghèo, Rừng trung bình và Rừng giàu. Kết quả cho độ chính xác toàn bộ 85,69% và hệ số Kappa 0,7971.

Trong thời gian gần đây, tiếp cận phân loại ảnh vệ tinh theo hướng đối tượng đã được một số tác giả quan tâm. Phạm Văn Duân và *ctv.* (2016) đã

lựa chọn thuật toán Multiresolution trong phần mềm eCognition để phân đoạn ảnh SPOT 6 tại khu vực huyện Đăk Song, tỉnh Đăk Nông. Các tác giả đã sử dụng đồng thời hai phương pháp: (1) ước tính giá trị các tham số phân đoạn theo công thức toán học dựa vào giá trị phổ và hình dạng đối tượng; (2) ước tính giá trị các tham số phân đoạn dựa vào kinh nghiệm để tìm ra được các tham số phù hợp. Theo nghiên cứu này việc ước tính các tham số phân đoạn dựa vào các công thức toán học sẽ hạn chế được việc mất thời gian thử nghiệm các phân đoạn cũng như giá trị các tham số không bị ảnh hưởng bởi kinh nghiệm người nghiên cứu. Kết quả tìm ra được phân đoạn bám sát hình dạng đối tượng và phù hợp với ranh giới của khu vực nghiên cứu, cụ thể là theo phương pháp dựa vào kinh nghiệm thì tham số Scale/Shape/Compactness lần lượt là 200/0,5/0,8 trong khi theo phương pháp dựa vào công thức toán học thì giá trị các tham số là 464/0,597/0,359, đồng thời đưa ra các bước cơ bản để phân đoạn ảnh. Tuy nhiên, nghiên cứu chỉ dừng lại ở việc ước tính các tham số phân đoạn mà chưa phân loại thăm phủ và đánh giá độ chính xác của các nhóm đối tượng cụ thể, hơn nữa nghiên cứu này đã sử dụng với ảnh vệ tinh thương mại là ảnh SPOT 6 với độ phân giải khá cao với band đa phổ là 6 m cùng với band toàn sắc là 1,5 m.

Trịnh Hoài Thu và *ctv.* (2012) đã so sánh phương pháp phân loại dựa vào pixel và phân loại theo hướng đối tượng đối với có độ phân giải rất cao Worldview. Kết quả cho thấy phân loại dựa vào pixel chỉ sử dụng thông tin phổ để chiết tách thông tin lớp phủ, do vậy kết quả dễ bị nhầm lẫn, với độ chính xác là 73%. Trong khi đó, phương pháp hướng đối tượng phân tích tổng hợp các thông tin về phổ, thông tin về không gian và độ chính xác phân loại sẽ tăng lên khi ảnh có độ phân giải cao, độ chính xác thu được là 81%. Do đó, phương pháp hướng đối tượng là một phương pháp khả quan để phân loại ảnh viễn thám có độ phân giải cao.

Các nghiên cứu đề cập ở trên cho thấy khả năng áp dụng phương pháp phân loại theo hướng đối tượng khá hiệu quả, tuy vậy độ chính xác của phân loại còn phụ thuộc vào loại ảnh, số lớp được phân chia và phương pháp được sử dụng. Hầu hết các nghiên cứu trước đây sử dụng phương pháp phân loại hướng đối tượng đối với ảnh vệ tinh có độ phân giải cao như Zhou và Troy (2008); Lâm Văn Tân và *ctv.* (2014); Nguyễn Từ Đức và *ctv.* (2016); Phạm Văn Duân và *ctv.* (2016) hoặc rất cao như Trịnh Hoài Thu (2012). Một số nghiên cứu đã sử dụng ảnh có độ phân giải trung bình như ảnh Landsat để phân loại với số lớp khá hạn chế như Poursanidis *et al.* (2015) và Gilbertson *et al.* (2017)

phân thành 2 lớp thổ cư và đất nông nghiệp; Trần Thu Hà và ctv. (2016) phân thành 3 lớp chính là rừng, không rừng và mặt nước. Từ cơ sở của những kết quả nghiên cứu trước, để tìm hiểu khả năng ứng dụng của phương pháp phân loại theo hướng đối tượng dựa vào ảnh vệ tinh có độ phân giải trung bình khi phân thành nhiều lớp phù bề mặt hơn, nghiên cứu này đã sử dụng ảnh vệ tinh Landsat 8 được thu thập miễn phí từ trang web <http://earthexplorer.usgs.gov> để phân loại ảnh thành 7 lớp đối tượng LULC khác nhau cho khu vực tỉnh Đắk Nông, Tây Nguyên và Việt Nam.

Nghiên cứu nhằm đạt được các mục tiêu cụ thể sau: i) Lựa chọn được giá trị tham số phân đoạn Scale và Shape phù hợp để phân loại ảnh Landsat 8 cho khu vực tỉnh Đắk Nông, Tây Nguyên; và ii)

Đánh giá độ chính xác phân loại khi sử dụng các tham số phân đoạn để phân loại dựa vào ảnh vệ tinh đa phổ Landsat 8 OLI.

2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1 Vật liệu

Ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI có độ phân giải không gian 30m x 30m tải về từ trang <http://earthexplorer.usgs.gov> được sử dụng trong nghiên cứu này. Ảnh được thu nhận vào ngày 11 tháng 3 năm 2017 tham chiếu hệ tọa độ UTM ở cột 48 (UTM 48N), đồng thời đã qua hiệu chỉnh bức xạ do ảnh hưởng của sai số hệ thống và hiệu chỉnh hình học bởi USGS (United State Geographical Survey – Cục Khảo sát Địa chất Hoa Kỳ).

Bảng 1: Các đặc điểm của ảnh vệ tinh Landsat 8 OLI/TIRS

	Các dải màu	Bước sóng (micrometers)	Độ phân giải (meters)
Landsat 8 OLI/TIRS	Band 1- Coastal aerosol	0,43-0,45	30
	Band 2- Blue	0,45-0,51	30
	Band 3- Green	0,53-0,59	30
	Band 4- Red	0,64-0,67	30
	Band 5- Near Infrared (NIR)	0,85-0,88	30
	Band 6- SWIR 1	1,57-1,65	30
	Band 7- SWIR 2	2,11-2,29	30
	Band 8- Panchromatic	0,50-0,68	15
	Band 9- Cirrus	1,36-1,38	30
	Band 10- Thermal Infrared (TIRS) 1	10,60-11,19	100*(30)
	Band 11- Thermal Infrared (TIRS) 2	11,50-12,51	100*(30)

Ngoài ra, các nguồn dữ liệu khác nhau cũng được sử dụng trong quá trình phân tích ảnh vệ tinh như bản đồ sử dụng đất, bản đồ địa hình, dữ liệu thực địa,...

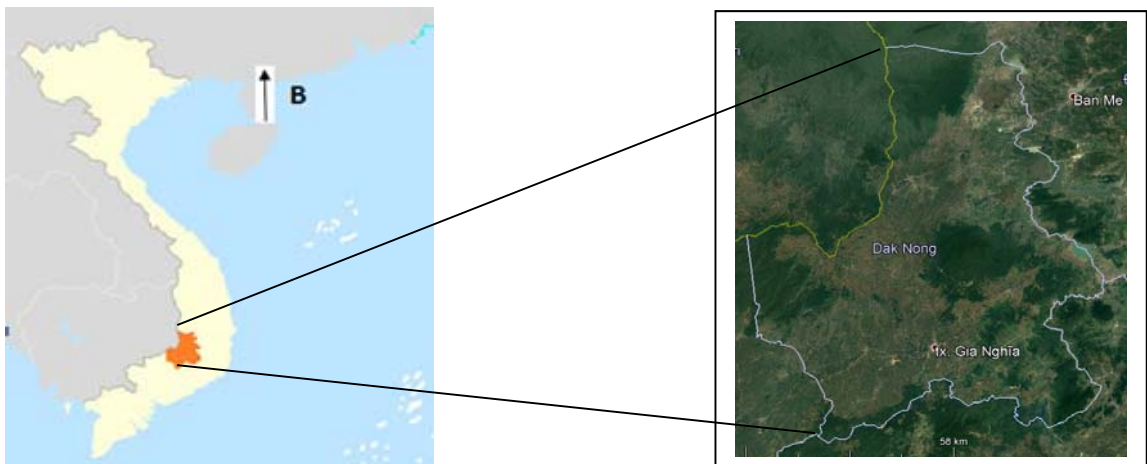
Phần mềm eCognition Developer 8.7 được sử dụng chính trong quá trình phân đoạn và phân loại ảnh; dựa vào dữ liệu vệ tinh trong phần mềm Google Earth Pro để lấy vùng mẫu kiểm định độc lập; phần mềm Arcgis 10.1 được dùng để hỗ trợ

trong quá trình biên tập bản đồ.

2.2 Phương pháp nghiên cứu

2.2.1 Địa điểm khu vực nghiên cứu

Nghiên cứu này được thực hiện tại tỉnh Đắk Nông, nằm ở phía Tây Nam của vùng Tây Nguyên, đoạn cuối dãy Trường Sơn; được xác định trong khoảng tọa độ địa lý: 11^o45' đến 12^o50' vĩ độ Bắc, 107^o13' đến 108^o10' kinh độ Đông như được mô tả trong Hình 1.



Hình 1: Vị trí địa lý khu vực nghiên cứu

2.2.2 Thuật toán phân đoạn Multiresolution

Phân đoạn đối tượng nghiên cứu là một bước đầu rất quan trọng trong việc phân loại ảnh. Kavzoglu and Yildiz (2014) đã chỉ ra rằng phân đoạn tạo ra các đối tượng bằng cách nhóm các đặc tính quang phổ tương tự trên ảnh. Mục đích chính của quá trình này là chia một hình ảnh thành các phần có ý nghĩa, có mối tương quan chặt chẽ với các đối tượng hoặc các khu vực trong thế giới thực chứa trong ảnh. Phân đoạn ảnh được sử dụng để xác định vị trí các đối tượng và ranh giới giữa các đối tượng.

Phân đoạn Multiresolution do Baatz và Schaepke (2000) đưa ra và được sử dụng trong nghiên cứu này, đây là kỹ thuật hợp nhất từ dưới lên để nhóm các vùng có điểm ảnh tương tự và các điểm lân cận vào các đối tượng bằng cách xem xét các tiêu chí đồng nhất của các điểm ảnh hoặc các đối tượng hình ảnh hiện có. Thông thường phân đoạn Multiresolution sử dụng ba tham số trong quy trình là quy mô (Scale), hình dạng (Shape) và kết cấu (Compactness). Tham số Scale là một giá trị xác định mức tối đa có thể thay đổi do kết hợp nhiều đối tượng, nó liên quan gián tiếp đến kích thước của các đối tượng được tạo ra. Giá trị tham số Scale càng cao, đối tượng được tạo ra càng lớn. Tham số Shape là tham số xác định tiêu chí hình dạng cần có khi phân đoạn hình ảnh, biến động từ 0-1 (Klatt, 2012). Giá trị của nó càng cao, ảnh hưởng của màu sắc trên quá trình phân đoạn càng thấp. Compactness là tham số thể hiện kết cấu chặt chẽ của các điểm ảnh được gộp trong một đối tượng, các giá trị có thể thay đổi từ 0-1. Giá trị càng cao, đối tượng hình ảnh càng nhỏ gọn hơn. Kavzoglu và Yildiz (2014) đã chỉ ra tham số Compactness có ảnh hưởng không đáng kể đến việc tạo các vùng đối tượng phân đoạn do đó được quy thành một giá trị không đổi bằng giá trị mặc định ban đầu là 0,5. Vì vậy, nghiên cứu này không thử nghiệm với Compactness mà ấn định giá trị mặc định là 0,5. Nghiên cứu đã thử nghiệm tham số Scale bắt đầu từ 20, với bước nhảy 10, cụ thể là 20-30-40. Nghiên cứu đã thử nghiệm với Scale ban đầu là 10. Tuy nhiên, quá trình phân đoạn tốn rất nhiều thời gian với số lượng vùng phân đoạn tạo ra quá lớn nên không thể xử lý được. Đồng thời, khu vực tỉnh Đắc Nông khá rộng lớn nên bước nhảy 5 không có sự khác biệt nhiều về vùng phân đoạn, do đó trong nghiên cứu này bắt đầu từ giá trị 20 và bước nhảy 10. Tham số Shape bắt đầu từ giá trị mặc định ban đầu là 0,1, với bước nhảy là 0,1, lần

lượt là 0,1-0,2-0,3-0,4. Kavzoglu and Yildiz (2014) đã phân đoạn ảnh IKONOS với tham số Shape bắt đầu từ 0,1 với bước nhảy là 0,1, để từ đó dựa vào độ chính xác chọn ra giá trị tối ưu nhất cho phân đoạn của mình.

2.2.3 Phân loại Nearest Neighbor

Thuật toán Nearest Neighbor được sử dụng để phân loại ảnh trong nghiên cứu này. Đây là một thuật toán phân loại dựa trên mẫu do người dùng xác định, một thuật toán kết hợp với các bộ tính năng xác định trước được sử dụng để gán các đối tượng cho các lớp.

Sau khi phân đoạn ảnh, bước tiếp theo là phân loại ảnh. Các giá trị đặc trưng khác nhau của phân đoạn được sử dụng để nhóm các đối tượng của cùng một lớp lại với nhau. Đây là một bước quan trọng vì nó sẽ đưa ra các kết quả phân loại cuối cùng.

Dựa vào mức độ phân biệt trên ảnh đa phổ Landsat 8 cũng như đặc trưng của các loại LULC, khu vực nghiên cứu được phân thành 7 loại gồm: cao su, đất nông nghiệp (bao gồm: cà phê, tiêu, lúa nước, trồng cỏ, cây bụi), khu dân cư, mặt nước, rừng thường xanh, rừng bán thường xanh và rừng khộp. Các lớp phân loại này đều được sử dụng thuật toán Nearest Neighbor để phân loại. Các mẫu phân loại (training site) được lấy trong từng vùng phân đoạn, phân đoạn lớn thì vùng mẫu cũng sẽ lớn. Vùng mẫu được phân bố đều trên các vùng phân đoạn đại diện, giữa chúng có khoảng cách nhất định để đảm bảo giữa các vùng mẫu có độ phân biệt tốt, nâng cao tính khách quan cho kết quả phân loại. Quá trình lấy mẫu được xem xét một cách chính xác hơn thông qua tính năng kiểm tra độ phân biệt giữa các lớp, quá trình này có thể lặp đi lặp lại đến khi đạt được giá trị tốt nhất thông qua việc so sánh các thông tin vùng mẫu (Sample Selection Information) để thấy được độ phân biệt của các lớp như minh họa ở Bảng 2. Các vùng mẫu giữa các lớp được kiểm tra độ phân biệt dựa vào giá trị Membership, giá trị của mẫu đầu tiên (trong Bảng 2 là RBTX) càng gần 1 nghĩa là mẫu chọn càng chính xác đồng thời giá trị này với các lớp còn lại càng xa nhau thì độ phân biệt càng cao. Minh họa ở Bảng 2 so sánh mức độ phân biệt giữa các lớp theo các lựa chọn mẫu khác nhau. Theo đó cho thấy Sample 4 là tốt nhất so với các phương án còn lại.

Bảng 2: Độ phân biệt giữa các lớp khi chọn mẫu

Sample 1		Sample 2		Sample 3		Sample 4	
Class	Membership	Class	Membership	Class	Membership	Class	Membership
RBTX	0,982	RBTX	1,000	RBTX	1,000	RBTX	1,000
Cao su	0,980	Cao su	0,985	Cao su	0,986	Cao su	0,678
DNN	0,864	DNN	0,791	DNN	0,953	DNN	0,523
RTX	0,009	RTX	0,049	RTX	0,122	RTX	0,418

RBTX: Rừng bán thường xanh; cao su: cao su ; DNN: Đất nông nghiệp; RTX: Rừng thường xanh

2.2.3 Đánh giá kết quả phân loại

Độ tin cậy trong phân loại nhằm đo lường mức độ chính xác hay phù hợp giữa một dữ liệu chuẩn (dữ liệu kiểm định) với dữ liệu ảnh được phân loại. Nếu ảnh phân loại phù hợp với dữ liệu chuẩn thì được gọi là tin cậy. Đây là cơ sở để nói lên mức độ tin cậy chung của ảnh sau khi được giải đoán (Lê Văn Trung, 2005).

Theo Congalton and Green (1999), bảng ma trận là phương pháp hiệu quả nhất để đánh giá độ chính xác. Theo đó, nghiên cứu đã đánh giá kết quả phân loại dựa trên hai chỉ tiêu là độ chính xác toàn bộ (Overall Accuracy) và hệ số Kappa như Nguyễn Thị Thanh Hương (2016) đã sử dụng để đánh giá độ chính xác. Để kiểm định kết quả phân loại, sử dụng ít nhất 20 vùng mẫu độc lập cho mỗi lớp tức là vùng mẫu không tham gia trong quá trình phân loại. Các vùng mẫu này được thu thập từ thực địa, ảnh vệ tinh có độ phân giải cao trong Google Earth Pro và bản đồ có sẵn. Các vùng mẫu được rải đều trên toàn khu vực nghiên cứu để đảm bảo tính khách quan và bao quát trong khu vực.

3 KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU VÀ THẢO LUẬN

3.1 Phân đoạn ảnh (Segmentation)

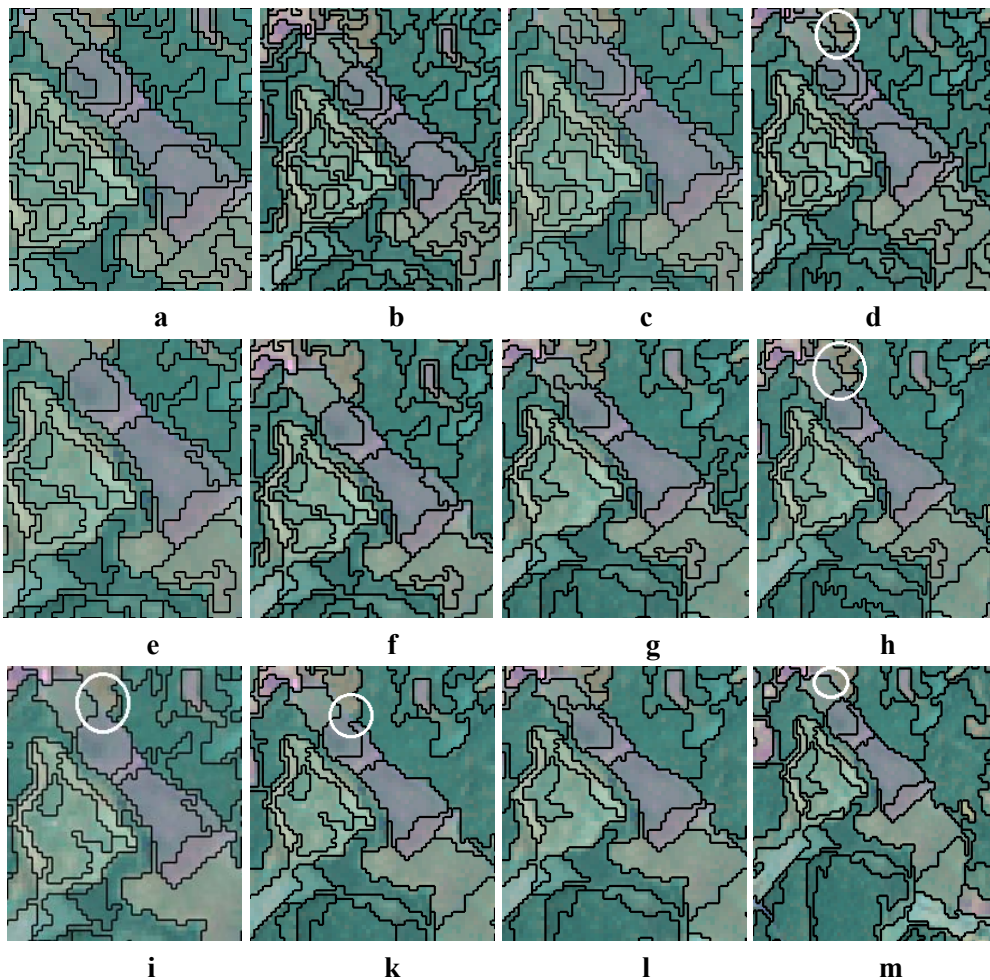
Nghiên cứu này đã sử dụng 7 band của ảnh Landsat 8 OLI từ band1 đến band 7 là những band có cùng độ phân giải không gian là 30mx30m để thực hiện phân loại. Sử dụng thuật toán phân đoạn Multiresolution để phân đoạn ảnh với tham số ban đầu là Scale=20, Shape=0,1. Sau đó tiến hành thay đổi các tham số Scale với bước nhảy là 10, cụ thể là 20, 30, 40 và tham số Shape bắt đầu từ 0,1, với bước nhảy là 0,1, cụ thể là 0,1, 0,2, 0,3, 0,4. Hình 2 minh họa kết quả phân đoạn ảnh theo các tham số khác nhau.

Hình 2 cho thấy các giá trị tham số đầu tiên (Hình 2a) vùng phân đoạn còn khá nhỏ, nhưng vẫn có sự bám sát hình dạng đối tượng. Tuy nhiên, phân đoạn Scale/Shape 20/0,4 (Hình 2d) cho thấy có sự nhầm lẫn về giá trị phổ của các đối tượng với nhau, cụ thể vùng phân đoạn có màu nâu nhạt đã bị đồng nhất với đối tượng màu xanh nhạt, điều đó được thể hiện trong vòng tròn khoanh màu trắng.

Tại phân đoạn Scale 30 các vùng đối tượng được phân chia có kích thước khá phù hợp, nhưng ở phân đoạn Scale/Shape 30/0,4 lại có sự nhầm lẫn về giá trị phổ, sự đồng nhất hai giá trị phổ khác nhau này nhiều hơn so với hình trước (Hình 2d) và được thể hiện trong vòng tròn màu trắng như Hình 2h. Tương tự ở Scale 40, kích thước đối tượng khá lớn do đó số phân đoạn bị lẫn giá trị phổ xuất hiện nhiều hơn được mô tả trong Hình 2i, Hình 2k, Hình 2m, đồng thời kích thước các vùng đối tượng tuy không cùng giá trị phổ bị đồng nhất tăng theo giá trị tăng của các tham số Scale/Shape.

Hình 2 cho thấy tham số Scale ở ngưỡng 20 và 30 các vùng phân đoạn bám sát hình dạng đối tượng và ít bị lẫn về giá trị phổ hơn so với Scale 40. Bên cạnh đó, khi thay đổi tham số Shape lên 0,4 thì nhiều vùng phân đoạn bắt đầu không còn đồng nhất về màu sắc và hình dạng, nhận thấy trong tất cả các phân đoạn với Shape=0,4 đều bị lẫn giá trị phổ, ở giá trị Shape=0,3 tất cả các phân đoạn đều bám sát hình dạng đối tượng và hầu như ít có sự nhầm lẫn về giá trị phổ.

Điều đó chỉ ra rằng kích thước đối tượng phân đoạn nhỏ hoặc lớn chưa chắc đã tốt cho kết quả phân loại vì nhiều điểm ảnh giống nhau cũng sẽ bị tách riêng. Do đó, nếu tăng kích thước đối tượng hình ảnh mà không giữ được sự đồng nhất của các điểm ảnh sẽ làm giảm đáng kể tính chính xác của việc phân loại tiếp theo.



Hình 2: Kết quả phân đoạn ảnh theo các tham số Scale/Shape khác nhau lần lượt là a:20/0,1; b:20/0,2; c: 20/0,3; d: 20/0,4; e: 30/0,1; f: 30/0,2; g: 30/0,3; h: 30/0,4; i: 40/0,1; k: 40/0,2; l: 40/0,3; m: 40/0,4

3.2 Phân loại Nearest Neighbor và đánh giá kết quả phân loại

Sử dụng thuật toán Nearest Neighbor trong phần mềm eCognition để phân loại đối với từng giá trị tham số phân đoạn khác nhau như đã mô tả ở

trên (Phần 3.1). Sử dụng dữ liệu độc lập để kiểm định kết quả phân loại cho từng kết quả phân đoạn theo 2 tiêu chí là độ chính xác toàn bộ và hệ số Kappa. Kết quả đánh giá được tổng hợp trong Bảng 3.

Bảng 3: Độ chính xác phân loại dựa theo độ chính xác toàn bộ và hệ số Kappa

Tham số quy mô \ Tham số hình dạng	20		30		40	
	OA(%)	K(%)	OA(%)	K(%)	OA(%)	K(%)
0,1	71,8	67,1	77	73,2	73,2	68,9
0,2	75,6	71,6	77,7	73,9	77,8	74,2
0,3	74,9	70,7	71	66,5	81,9	78,8
0,4	72,5	68,1	77,9	74,3	81,7	78,7

OA: Overall Accuracy_độ chính xác toàn bộ; K: hệ số Kappa

Bảng 3 cho thấy tỷ lệ số pixel được phân loại chính xác trên ảnh và trong bộ dữ liệu kiểm định dùng để xây dựng ma trận sai số đạt được độ chính xác toàn bộ cao nhất là 81,9%, hệ số K=0,788 đối với giá trị tham số Scale 40, Shape 0,3. Độ chính

xác toàn bộ thấp nhất là 71,8%, hệ số K=0,671 với Scale 20 và Shape 0,1.

Theo quan sát, khi tham số Scale/Shape tăng lên thì một vùng phân đoạn sẽ có khả năng chứa thêm đối tượng khác của những pixel gần bên

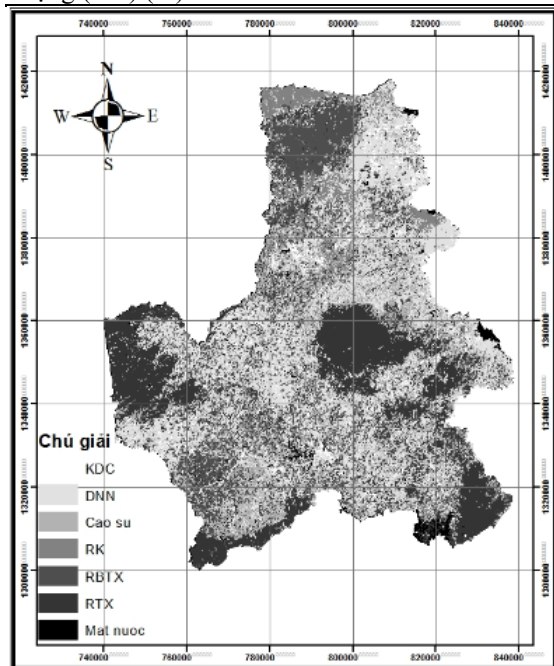
canh, điều này sẽ gây ra nhầm lẫn khi phân loại ảnh. Điều đó cho thấy không phải cứ tham số Scale/Shape tăng thì kết quả tốt.

Kết quả cho thấy độ chính xác toàn bộ thấp nhất là 67,1% với Scale=20, Shape=0,1 và cao nhất là 78,8% được tạo bởi sự kết hợp giữa tham số Scale=40 và Shape=0,3, theo quan sát nghiên cứu cũng nhận thấy khi các tham số Scale và Shape càng tăng thì thời gian phân đoạn và phân loại càng nhanh. Giá trị tham số Scale 40, Shape 0,3 đạt được kết quả phân loại tốt nhất cũng như thời gian phân loại khá nhanh.

Campbell *et al.* (2015) đã sử dụng ảnh Landsat để phân loại độ che phủ đất tại khu vực hai hạt ở

Bảng 4: Độ chính xác thực hiện (Producer’s Accuracy_PA) và độ chính xác sai sót/sử dụng (User’s Accuracy-UA) của phân đoạn tham số quy mô=40, tham số hình dạng=0,3

LULC \ Độ chính xác	Cao su	Đất nông nghiệp	Khu dân cư	Mặt nước	Rừng bán thường xanh	Rừng khộp	Rừng thường xanh
Độ chính xác thực hiện (PA) (%)	90	43	91	100	92	89	80
Độ chính xác sai sót/sử dụng (UA) (%)	63	86	84	96	96	69	87



Hình 3: Bản đồ thảm phủ/sử dụng đất Tỉnh Đắk Nông năm 2017

Kết quả trên cho thấy độ chính xác lớp mặt nước cao nhất chứng tỏ không có đối tượng mặt nước nào bị phân loại nhầm, theo sau là rừng bán thường xanh, khu dân cư và rừng thường xanh. Điều này là bởi lẽ mặt nước và các loại thảm phủ

Đông Bắc Oregon. Nghiên cứu đã thay đổi các tham số phân đoạn Scale 2-20 với bước nhảy là 2, Shape từ 0,1-0,5 với bước nhảy 0,1, với 6 loại thảm phủ: đất nông nghiệp, khu đô thị, rừng, trồng cỏ, cây bụi và mặt nước. Kết quả Scale/Shape lần lượt là 8/0,3 với độ chính xác toàn bộ 91,48% và hệ số Kappa 0,897. Điều đó cũng cho thấy được rằng tùy vào khu vực nghiên cứu mà lựa chọn giá trị Scale/Shape và số lớp phân loại cho phù hợp. Từ đó cho thấy kết quả phân loại các tham số phân đoạn Scale/Shape có ảnh hưởng trực tiếp đến độ chính xác phân loại. Bảng 4 tổng hợp độ chính xác phân loại gồm độ chính xác thực hiện (Producer’s Accuracy_PA) và độ chính xác sai sót/sử dụng (User’s Accuracy-UA) của các loại LULC.

này rất dễ phân biệt trên thực tế cũng như trên ảnh vệ tinh do có những đặc trưng rất riêng. Trong khi đó, đất nông nghiệp có độ chính xác thấp nhất thậm chí PA chỉ đạt 43%, tiếp theo là cao su và rừng khộp. Điều này cũng dễ hiểu bởi ảnh được thu thập là vào mùa khô, rừng khộp và cao su rụng lá vào mùa khô nên phân xạ phổ có thể gần giống mặt đất do vậy rất dễ nhầm lẫn với đất canh tác nông nghiệp. Sử dụng kết quả có độ chính xác cao nhất để lập bản đồ như Hình 3.

4 KẾT LUẬN VÀ ĐỀ XUẤT

4.1 Kết luận

Nghiên cứu cho thấy tham số phân đoạn đóng vai trò rất quan trọng trong việc phân loại ảnh vệ tinh để thành lập bản đồ LULC. Kết quả nghiên cứu này đã chỉ ra:

- Việc lựa chọn các tham số phân đoạn là một giai đoạn thiết yếu trong quá trình phân đoạn hình ảnh, xác định các tham số phân đoạn cần phù hợp với đối với hình ảnh và đặc trưng lĩnh vực nghiên cứu. Cụ thể nghiên cứu đã lựa chọn được giá trị các tham số phân đoạn phù hợp Scale/Shape lần lượt 40/0,3.

- Độ chính xác phân loại được thể hiện thông qua quá trình thay đổi các tham số phân đoạn được trình bày trong Bảng 3. Phân loại dựa trên đối tượng sử dụng ảnh Landsat 8 OLI cho kết quả độ chính xác tổng thể 81,9% và hệ số Kappa 0,788.

4.2 Đề xuất

Nghiên cứu được thực hiện tại khu vực tỉnh Đắc Nông với độ chính xác toàn bộ 81,9% và hệ số Kappa 0,788 cho thấy tính khả thi và ứng dụng thực tiễn của nghiên cứu. Kết quả nghiên cứu góp phần nâng cao tính ứng dụng viễn thám để xây dựng bản đồ thảm phủ dựa theo cấp độ nhóm pixel (đối tượng) một cách thức được xem có tính sử dụng các thông tin cũng như ý nghĩa và mối quan hệ của các đối tượng tốt hơn dựa vào pixel. Tuy vậy, nghiên cứu chỉ thực hiện trên các band của ảnh Landsat 8 nên cần có các thử nghiệm với các loại ảnh khác cũng như bổ sung thêm các thông tin hỗ trợ như mô hình số địa hình DEM, ảnh chỉ số thực vật NDVI, ảnh thành phần chính PCA... để có thể nâng cao hơn độ chính xác hoặc phân loại thành các đối tượng chi tiết hơn.

LỜI CẢM ƠN

Nghiên cứu là một phần trong Dự án nghiên cứu Chương trình Quan hệ Đối tác nhằm Thúc đẩy Tham gia Nghiên cứu (PEER- Partnership for Enhanced Engagement in Research). Chương trình này của Chính phủ Hoa Kỳ nhằm tài trợ nghiên cứu khoa học tại các nước đang phát triển. Đây là chương trình cạnh tranh được tài trợ bởi USAID phối hợp với một số cơ quan khác của Chính phủ Hoa Kỳ và do Viện Khoa học Quốc gia Hoa Kỳ (NAS) quản lý. Các tác giả chân thành cảm ơn tất cả những người tham gia vào việc thu thập dữ liệu về phân loại và Chương trình tài trợ.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

Baatz, M. and Schaepe, A. 2000. Multiresolution Segmentation: an optimization approach for high quality multi-scale image segmentation. In: Strobl J, Blaschke T, Griesebner G, editors. *Angewandte Geographische Informationsverarbeitung XII*. Karlsruhe: Wichmann Verlag, Karlsruhe, pp. 12-23.

Campbell, M., Congalton, R. G., Hartter, J. and Ducey, M., 2015. Optimal land cover mapping and change analysis in northeastern oregon using landsat imagery. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*, 81 (1): 37-47.

Congalton, R. G. and Green, K. 1999. *Assessing the accuracy of remotely sensed data: Principles and practices*. Lewis Publishers, Boca Raton, FL, USA.

Gilbertson, J.K.; Kemp, J.; Van Niekerk, A. Effect of pan-sharpening multi-temporal Landsat 8 imagery for crop type differentiation using different classification techniques. *Comput. Electron. Agric.* 2017, 134, 151–159.

Hoàng Xuân Thành, 2010. Thành lập bản đồ thảm thực vật trên cơ sở phân tích xử lý ảnh viễn thám. *Tạp chí Khoa học kỹ thuật Thủy lợi và Môi trường* số 29. Tr.27-33.

Jalbuena, R. L., Peralta, R. V. and Tamondong, A. M. 2015. Object-based image analysis for mangroves extraction using Lidar datasets and orthophoto. *ACRS Proceedings, Asian Association on Remote Sensing*, Manila, Philippines 2015. [Online]. Available: <http://a-a-r-s.org/acrs/index.php/acrs/acrs-overview/proceedings-1?view=publication&task=show&id=1734>. [Accessed: 6-Jan-2018].

Kavzoglu, T., Yildiz, M. 2014. Parameter-Based Performance Analysis of Object-Based Image Analysis Using Aerial and Quikbird-2 Images. *ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*; Gottingen Vol. II, ISS. 7, (2014) : 31-37.

Klatt, S. 2012. Recognition with eCognition. Skid trail detection with multiresolution segmentation in eCognition Developer. 4th Semester M.Sc. Forest Information Technology. FIT research Colloquium, 04-05-2012.

Lâm Văn Tân, Trần Hoàng Tiếp, Cao Quốc Đạt, Võ Quốc Tuấn, 2014. Ứng dụng công nghệ viễn thám để xây dựng bản đồ hiện trạng rừng ngập mặn trên địa bàn huyện Thạnh Phú, tỉnh Bến Tre. *Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2014. Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2014*, Đại học Cần Thơ. Nhà xuất bản Đại học Cần Thơ. Tr.79-87.

Landsat 8, 2014. [Online]. Available: <http://landsat.usgs.gov/landsat8.php> . [Accessed: 9-Aug-2017].

Lê Văn Trung, 2005. *Giáo trình Viễn thám*, Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh Trường Đại học Bách Khoa. Xuất bản lần thứ nhất, Nhà xuất bản Đại học Quốc gia Thành phố Hồ Chí Minh. Thành phố Hồ Chí Minh, 418 trang.

Machala M. and Zejdová L., 2014. Forest Mapping Through Object-based Image Analysis of Multispectral and LiDAR Aerial Data. *European Journal of Remote Sensing - 2014*, 47: 117-131. doi: 10.5721/EuJRS20144708.

Nguyễn Đăng Độ và Lê Văn Lợi, 2016. Ứng dụng viễn thám và GIS xây dựng bản đồ biến động sử dụng đất huyện Bình Sơn, tỉnh Quảng Ngãi giai đoạn 2005-2015. *Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2016. Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2016*, Đại học Huế. Nhà xuất bản Đại học Huế. Huế. Tr.501-510.

Nguyễn Thị Thanh Hương, 2016. Áp dụng phương pháp k - Nearest Neighbors để ước lượng giá trị lâm phần lá rộng thường xanh dựa vào ảnh vệ tinh đa phổ Spot 5. *Tạp chí Khoa học Đại học Cần Thơ*. 43a. Tr.59-67.

Nguyen Thi Thanh Huong, 2016. Mapping tropical forest for sustainable management using SPOT 5 satellite image. *Int. Arch. Photogramm. Remote Sens. Spatial Inf. SCI.*, XLI-B7, 335-340.

Nguyễn Thị Thúy Hạnh, Phạm Thị Thanh Thủy, Lê Thị Thu Hà, Trần Thị Thu Trang, 2016. Nghiên cứu nâng cao độ chính xác phân loại ảnh bằng việc tích hợp dữ liệu DEM, NDVI với dữ liệu vệ

- ting đa phổ, thí điểm tại Hòa Bình. Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2016. Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2016, Đại học Huế. Nhà xuất bản Đại học Huế. Huế. Tr.9-19.
- Nguyễn Từ Đức, Huỳnh Văn Chương và Nguyễn Ngọc Thanh, 2016. Ứng dụng GIS và viễn thám nghiên cứu xu hướng biến động đất lâm nghiệp trường hợp nghiên cứu tại xã Trường Xuân, huyện Quảng Ninh-tỉnh Quảng Bình giai đoạn 2005-2015. Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2016. Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2016, Đại học Huế. Nhà xuất bản Đại học Huế. Huế. Tr.632-641.
- Nguyễn Văn Thị và Trần Quang Bảo, 2014. Ứng dụng kỹ thuật phân loại ảnh hưởng đối tượng nhằm phân loại trạng thái rừng theo thông tư số 34. Tạp chí Khoa học Lâm nghiệp số 2 - 2014. Viện Khoa học Lâm nghiệp Việt Nam. Trg. 3343 – 3353.
- Phạm Văn Duân, Vũ Thị Thìn, Nguyễn Quốc Huy, 2016. Ước tính giá trị các thông số khoanh vi ảnh hưởng đối tượng phù hợp trên phần mềm eCognition: thử nghiệm với ảnh vệ tinh SPOT6. Tạp chí Khoa học và Công nghệ lâm nghiệp số 6-2016. Tr 18-30.
- Poursanidis, D.; Chrysoulakis, N.; Mitraka, Z. Landsat 8 vs. Landsat 5: A comparison based on urban and peri-urban land cover mapping. Int. J. Appl. Earth Obs. Geoinf. 2015, 35 Part B, 259–269.
- Roãn Ngọc Anh Thắng, 2016. Ứng dụng GIS và ảnh viễn thám để đánh giá quá trình sử dụng đất đô thị thành phố Vĩnh Long dưới tác động của biến đổi khí hậu, điều chỉnh quy hoạch xây dựng giai đoạn 2015-2030. Kỷ yếu hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2016. Hội thảo ứng dụng GIS toàn quốc 2016, Đại học Huế. Nhà xuất bản Đại học Huế. Huế. Tr.511-518.
- Trần Thị Thơm và Phạm Thanh Quế, 2014. Sử dụng tư liệu viễn thám và GIS thành lập bản đồ lớp phủ rừng tỷ lệ 1/10.000. Tạp chí Khoa học và Công nghệ lâm nghiệp số 4-2014. Tr.161-168.
- Trịnh Hoài Thu, Lê Thị Thu Hà, Phạm Thị Làn, 2012. So sánh phương pháp phân loại dựa vào điểm ảnh và phân loại định hướng đối tượng chiết xuất thông tin lớp phủ bề mặt từ ảnh độ phân giải cao. Tạp chí KHTK Mô - Địa chất. số 39. Chuyên đề Trắc địa mô. tr.59-64.
- Zhou, W., Troy, A. 2008. An object-oriented approach for analysing and characterizing urban landscape at the parcel level. International Journal of Remote Sensing. Vol. 29. No. 11. 10 June 2008. 3119-3135.