

# ỨNG DỤNG KỸ THUẬT PHÂN LOẠI HƯỚNG ĐỐI TƯỢNG TRONG PHÂN LOẠI LỚP PHỦ VÙNG CỬA SÔNG BA LẠT

TRẦN THỊ NGOAN

Đại học Tài Nguyên và Môi trường Hà Nội

## ***Tóm tắt:***

Bài báo trình bày kết quả ứng dụng kỹ thuật phân loại hướng đối tượng để xác định lớp phủ vùng cửa sông Ba Lạt từ ảnh Landsat 5TM. Quá trình này được thực hiện theo 3 bước: phân mảnh ảnh, lấy mẫu và phân loại đối tượng, kiểm tra và đánh giá độ chính xác kết quả phân loại. Các đối tượng trên ảnh được phân thành 8 nhóm bao gồm lúa, rừng ngập mặn (RNM), vườn tạp, mặt nước, đất nuôi trồng thủy sản (NTTS), đất xây dựng (ĐXD), đất làm muối và đất chưa sử dụng (CSD). Kết quả phân loại cho độ chính xác cao với độ chính xác tổng thể 92.24% và hệ số Kapa đạt 0.88.

## **1. Đặt vấn đề**

Trước đây, việc phân loại ảnh sử dụng kỹ thuật giải đoán bằng mắt hoặc định hướng điểm ảnh (Pixel – base) trên cơ sở điều tra mẫu ngoài thực địa. Kỹ thuật này dễ thực hiện và cho kết quả nhanh chóng nhưng lại phụ thuộc vào kinh nghiệm của người giải đoán. Hiện nay, sự xuất hiện của kỹ thuật phân loại hướng đối tượng được xem là giải pháp khắc phục tính chủ quan của kỹ thuật giải đoán bằng mắt. Lê Thị Thu Hà (2016) đã sử dụng các chỉ số Brightness, Greenness, Wetness, SAVI, NDVI để phân loại các đối tượng trên ảnh [3]. Trịnh Thị Hoài Thu (2015) so sánh hàm liên thuộc để xác định các tập mẫu cho kết quả phân loại đạt độ chính xác cao [2]. Nguyễn Văn Thị, Trần Quang Bảo (2014) đã sử dụng kỹ thuật phân loại hướng đối tượng để xác định trạng thái rừng dựa vào khóa giải đoán từ kết quả điều tra thực địa [1]. Để phân biệt các loại lớp phủ thực vật khác nhau như rừng, cây ăn quả, lúa, hoa màu,... và phân biệt lớp phủ thực vật với các loại lớp phủ khác cần phải sử dụng một bộ quy tắc (rule set) bao gồm Brightness, NDBI, NDVI, NDWI, SAVI, kết hợp với lựa chọn ảnh Landsat được chụp vào thời điểm lúa đã thu hoạch đã giúp chiết tách được thông tin lớp phủ với độ chính xác cao.

Vùng cửa sông Ba Lạt là vùng đồng bằng ven biển tiêu biểu, chứa đựng những giá trị sinh thái

và đa dạng sinh học vào bậc nhất tại Việt Nam, đồng thời có tầm quan trọng quốc tế. Lớp phủ nơi đây tương đối đa dạng bao gồm: dân cư, đất nông nghiệp, bãi cát, đất công nghiệp,... Đặc biệt ở đây có rừng quốc gia Xuân Thủy là khu Ramsar đầu tiên tại Việt Nam và được đánh giá là Khu dự trữ sinh quyển thế giới đất ngập nước châu thổ Sông Hồng do Tổ chức Giáo dục, Khoa học và Văn hoá của Liên Hiệp Quốc (UNESCO) chính thức công nhận ngày 02/12/2004. Cồn Vành, Cồn Lu,... cũng nằm trong hệ thống rừng ngập mặn ven biển có nhiều tiềm năng thuận lợi để phát triển du lịch sinh thái và nghỉ dưỡng lý tưởng và hấp dẫn. Do vậy, việc nghiên cứu lớp phủ thực vật (đặc biệt là lớp phủ rừng) có ý nghĩa quan trọng trong công tác quy hoạch tổng thể và quản lý tài nguyên đất đai của vùng cửa sông Ba Lạt.

## **2. Tư liệu và phương pháp nghiên cứu**

### **2.1. Tư liệu nghiên cứu**

- Ảnh vệ tinh Landsat 5TM chụp ngày 1 tháng 11 năm 2011 khu vực nghiên cứu.
- Bản đồ Hiện trạng sử dụng đất tỷ lệ 1:25000 huyện Giao Thủy tỉnh Nam Định và Tiền Hải tỉnh Thái Bình năm 2010.
- Ảnh vệ tinh Google Earth chụp ngày 20 tháng 12 năm 2011.

- Phần mềm Erdas, eCognition, Arcgis.

## 2.2. Phương pháp phân loại hướng đối tượng

Phân loại hướng đối tượng được đề xuất và được ứng dụng trong các nghiên cứu từ những năm 1970 với những ưu thế rõ rệt hơn so với phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh [4]. Những ưu thế của phương pháp này thể hiện ở việc khi xác định các đối tượng trên ảnh, phương pháp này không chỉ dựa trên thông tin giá trị và đặc tính quang phổ như phương pháp phân loại dựa trên điểm ảnh, mà còn dựa trên nhiều thông số của đối tượng như: hình dạng, kích thước, độ chặt, độ mịn và thông tin ngữ cảnh với các đối tượng hình ảnh liền kề [6].

### 2.2.1. Phân mảnh ảnh

Phân mảnh ảnh là sự chia nhỏ hình ảnh thành các phần nhỏ (segment) dựa trên các tiêu chí: màu sắc (color), hình dạng (shape), độ chặt (compactness), độ trơn (smoothness). Ngoài ra, việc lựa chọn tham số tỷ lệ (scale parameter) là rất quan trọng và có tác động trực tiếp đến kích thước các đối tượng trên ảnh. Do đó, tùy thuộc vào từng loại ảnh vệ tinh, độ lớn và sự tách biệt của các đối tượng trong khu vực nghiên cứu, tham số này được lựa chọn là khác nhau. Chất lượng của việc phân mảnh ảnh trực tiếp tác động đến kết quả phân loại vệ tinh [4,6].

Các tham số cho phân mảnh ảnh năm 2011 được kiểm tra và chạy thử nhiều lần. Kết quả là đã phân mảnh ảnh này theo 2 cấp độ: cấp độ 1 với các tham số tỷ lệ (scale) – hình dạng (shape) – độ chặt (compactness) và cấp độ 2 với tham số spectral difference 3. (Xem hình 1, 2)

### 2.2.2. Xây dựng bảng chú giải[8]

Các yếu tố sử dụng để thiết lập thông tin sử dụng đất liên quan đến chức năng sử dụng đất và các hoạt động được xác định, mô tả trên bề mặt khu vực nghiên cứu. Loại hình sử dụng đất của vùng cửa sông Ba Lạt được xác định theo chức năng kinh tế, việc phân biệt mức độ chi tiết hơn của các loại lớp phủ đất dựa vài tiêu chí kinh tế khác nhau để gán vào các lớp sử dụng đất theo chức năng chính của khu vực. Vùng cửa sông Ba Lạt được gán cho những lớp phủ theo bảng sau: (Xem bảng 1)

### 2.2.3. Lấy mẫu và phân loại đối tượng

#### a. Chọn mẫu

Việc chọn mẫu được thực hiện cho các nhóm đối tượng trên phần mềm eCognition bao gồm: đất xây dựng, đất trồng lúa, rừng ngập mặn, vườn tạp, đất NTTS, đất mặt nước, đất làm muối, đất chưa sử dụng. (Xem hình 3, bảng 2)

Dựa trên mẫu đã chọn, tiến hành phân loại, kết quả thu được như hình vẽ sau: (Xem hình 4)



Hình 1: Ảnh năm 2011 vùng cửa sông Ba Lạt được phân mảnh theo cấp độ 1



Hình 2: Ảnh năm 2011 vùng cửa sông Ba Lạt được phân mảnh theo cấp độ 2

*Bảng 1: Bảng hệ thống lớp phủ đất vùng cửa sông Ba Lạt*

Lớp phủ bề mặt	Các lớp sử dụng đất chi tiết	Mô tả chi tiết từng loại đất
Các đối tượng nhân tạo	Đất xây dựng	Là loại đất được bao phủ bên trên bằng các chất liệu bê tông, ví dụ như nhà ở, công trình giao thông, khu công nghiệp ...
Thực vật	Đất trồng lúa	Khu vực chuyên canh lúa
	Đất rừng ngập mặn	Khu vực có các loại cây ngập mặn
	Vườn tạp	Đất lãn trong khu dân cư để trồng trọt cây ăn quả hoặc cây hoa màu
Mặt nước	Đất NTTS	Khu vực chuyên để nuôi trồng thủy sản
	Đất mặt nước	Mặt nước biển, ao hồ, sông suối
Đất khác	Đất làm muối	Đất chuyên làm muối
	Đất chưa sử dụng	Cồn cát, bãi cát



*Hình 3: Các mẫu được chọn*



*Hình 4: Hiện trạng lớp phủ vùng cửa sông Ba Lạt*

### **2.3. Đánh giá độ chính xác kết quả phân loại lớp phủ vùng cửa sông Ba Lạt năm 2011**

Việc đánh giá độ chính xác kết quả phân loại dựa trên bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010

khu vực nghiên cứu và ảnh vệ tinh Google Earth độ phân giải cao gần nhất với thời điểm nghiên cứu. Trong đó, bản đồ được sử dụng để giải đoán đối tượng, ảnh vệ tinh gần với thời điểm nghiên cứu được sử dụng để lấy ranh giới đối tượng (bảng 2). Đối với kết quả phân loại theo kỹ thuật định hướng đối tượng, kết quả các lớp chuyên đề hiển thị là các đối tượng đã được tạo vùng nhờ quá trình phân mảnh ảnh (Segmentation). Do đó, quá trình đánh giá độ chính xác dựa trên các dữ liệu tham khảo cũng bắt buộc phải dựa trên đa giác hoặc vùng đối tượng [5,7].

$$N = \frac{Z^2 \times (p) \times (q)}{E^2}$$

Trong đó:

- p là phần trăm độ chính xác kỳ vọng của toàn bản đồ
- q = 100 – p (%)
- E là sai số cho phép
- Z = 2 từ độ lệch chuẩn thông thường của 1.96 cho 95% độ tin cậy
- N là số lượng ô mẫu

Với độ chính xác kỳ vọng cho kết quả phân loại sử dụng đất được tạo ra từ ảnh landsat TM năm 2011 là 85%, sai số cho phép đạt 10%, số lượng vùng mẫu được tính ra từ công thức trên là 51, đây là số lượng ô mẫu tối thiểu mà chuyên

đề bắt buộc phải lựa chọn trên toàn ảnh để đưa vào đánh giá độ chính xác có được độ chính xác kỳ vọng là 85%. Do đó, chúng tôi đã lựa chọn 65 ô mẫu nhằm đánh giá độ chính xác tốt hơn, tuy nhiên số lượng ô mẫu không chia đều theo 8 lớp sử dụng đất, mà chia theo tiêu chí dựa trên độ phức tạp của mỗi lớp chuyên đề. Số ô mẫu này được lấy theo quy tắc lấy mẫu ngẫu nhiên, ưu điểm chính của phương pháp lấy mẫu ngẫu nhiên là tính thống kê tốt đạt được từ kết quả của sự ngẫu nhiên lựa chọn mẫu. (Xem bảng 3)










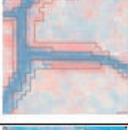


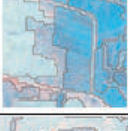


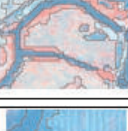







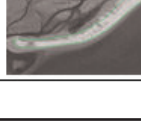
Sau khi thành lập bảng ma trận sai số từ kết quả phân loại ảnh năm 2011 và bản đồ hiện trạng sử dụng đất năm 2010 và ảnh vệ tinh Google Earth tháng 12 năm 2011 thì sẽ cho thấy sai số của từng lớp đối tượng chuyên đề, để từ đó tính độ chính xác tổng thể và hệ số Kappa từ bảng 4:

- Độ chính xác tổng thể:  $r = 1566.1/1735.6 = 90.24\%$

- Producer's Accuracy min-max:

- Mặt nước = 82%

*Bảng 2: Bảng sánh mẫu đối tượng trên ảnh, trên bản đồ và trên Google Earth*

Lớp phủ	Mẫu	Vùng mẫu trên bản đồ hiện trạng 2010	Vùng mẫu được số hóa lại trên Google Earth
Đất xây dựng			
Đất trồng lúa			
Đất rừng ngập mặn			
Vườn tạp			
Đất NTTS			
Đất mặt nước			
Đất làm muối			
Đất chưa sử dụng			

*Bảng 3: Số lượng mẫu và diện tích vùng mẫu*

Lớp thông tin	Số lượng mẫu	Diện tích vùng mẫu (ha)	Diện tích sau phân loại tương ứng với vùng mẫu (ha)
Đất CSD	4	24.3	24.7
Đất làm muối	4	158.3	149.1
Đất XD	20	409.4	404.9
Lúa, hoa màu	14	252.0	269.6
NTTS	9	479.8	468.0
Mặt nước	5	106.1	125.2
RNM	7	302.0	289.2
Vườn tạp	2	3.7	4.9
<b>Tổng</b>	<b>65</b>	<b>1735.6</b>	<b>1735.6</b>

*Bảng 4: Ma trận kết quả phân loại năm 2011*

Loại đất	Đất CSD	Đất làm muối	Đất XD	Lúa, hoa màu	NTTS	Mặt nước	RNM	Vườn tạp	Tổng cột	User's Accuracy
Đất CSD	22.1	1.6	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	24.7	0.90
Đất làm muối	0.0	148.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	149.1	1.00
Đất XD	0.0	2.4	361.9	20.5	17.4	2.6	0.0	0.0	404.9	0.89
Lúa, hoa màu	0.0	0.1	43.7	222.8	1.2	1.8	0.0	0.0	269.6	0.83
NTTS	0.0	5.4	2.5	0.6	441.0	13.3	5.0	0.2	468.0	0.94
Mặt nước	2.1	0.0	0.9	8.0	10.3	86.5	17.4	0.0	125.2	0.69
RNM	0.0	0.0	0.2	0.0	9.0	0.4	279.6	0.0	289.2	0.97
Vườn tạp	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	3.4	5.0	0.69
<b>Tổng hàng</b>	24.3	158.3	409.4	251.9	479.8	106.2	302.0	3.7	<b>1735.6</b>	
<b>Producer's Accuracy</b>	0.91	0.94	0.88	0.88	0.92	0.82	0.93	0.93		

*Bảng 5: Thống kê diện tích lớp phủ vùng cửa sông Ba Lạt*

STT	Lớp phủ	Diện tích (ha)	Diện tích trên bản đồ hiện trạng năm 2010 (ha)
1	Lúa	20253.3	20565.0
2	RNM	2141.8	4924.6
3	Vườn tạp	243.2	559.4
4	Mặt nước	26017.5	36111.4
5	Đất NTTS	6439.6	3956.6
6	Đất xây dựng	11870.3	8702.1
7	Đất làm muối	603.6	645.4
8	Đất CSD	635.1	1429.4
	<b>Tổng</b>	<b>68204.4</b>	<b>76893.9</b>

- Đất làm muối = 94%
- User's Accuracy min-max:
  - Vườn tạp = 69%
  - Đất làm muối = 100%
- Hệ số Kapa =  $\frac{1735.6 \times 1566.1 - 583092}{1735.6^2 - 583092} = 0.88$

Độ chính xác tổng thể và hệ số Kapa của ảnh phân loại đạt được tương đối cao. Chứng tỏ độ tin cậy của kết quả phân loại đủ cơ sở để trở thành dữ liệu gốc cho việc giải đoán các ảnh tiếp theo bằng phương pháp phân vùng đối tượng.

Sau khi có kết quả phân loại, thống kê diện tích lớp phủ ta được số liệu theo bảng sau: (Xem bảng 5)

### 3. Kết luận

Việc sử dụng kỹ thuật phân loại hướng đối tượng (Object-oriented classification), với độ chính xác tổng thể 90.24% và hệ số Kapa 0.88, cho kết quả phân loại đạt độ chính xác cao. Vì vậy, có thể sử dụng kỹ thuật phân loại hướng đối tượng để phân loại lớp phủ đất cho khu vực nghiên cứu và các khu vực tương tự. ○

#### Tài liệu tham khảo

- [1]. Nguyễn Văn Thị, Trần Quang Bảo (2014), *Ứng dụng kỹ thuật phân loại ảnh đối tượng nhằm phân loại trạng thái rừng theo tông tư số 34*, Tạp chí KHLN 2/2014 (3343-3353).
- [2]. Trịnh Thị Hoài Thu (2015), *Nghiên cứu*

#### Summary

### APPLYING OBJECT – BASE IMAGERY CLASSIFICATION TECHNIQUE TO CLASSIFY LAND COVER ON THE

*Tran Thi Ngoan*

This article presents a result of applying object – base imagery classification technique to Land Cover status based of Ba Lat river area by Landsat 5TM Image. This process is done in 3 steps: segmentation, sampling and object classification, checking and assessing the accuracy of classification results. Segmented imagery were classified in to 8 statuses of land cover paddy land, mangroves, mixed garden, water surface, aquaculture land, construction land, salt making land and unused land. The classification results for high accuracy with an overall accuracy of 92.24% and Kapa coefficient of 0.88. ○

*tác động của quá trình đô thị hóa đến cơ cấu sử dụng đất nông nghiệp khu vực Đông Anh – Hà Nội, Luận án tiến sĩ*

[3]. Lê Thị Thu Hà (2016), *Nghiên cứu biến động sử dụng đất trong mối quan hệ với một số yếu tố nhân khẩu học thuộc khu vực huyện Giao Thủy, tỉnh Nam Định*, Luận án tiến sĩ.

[4]. Definiens (2009), *“eCognition Developer 8 Reference Book”*, User Guide, Definiens AG, 1.2.0, 34-38

[5]. Foody (2002b), *“Status of land cover classification accuracy assessment”*, Remote Sensing of Environment, 80, 185–201.

[6]. Liu Yongxue, Li Manchun, Mao Liang, Xu Feifei, Huang Shuo (2006), *“Review of Remotely Sensed Imagery Classification Patterns Based on Object-oriented Image Analysis”*, Chinese Geographical Science 16 (3), 282–288.

[7]. Russell G. Congalton, Kass Green (2008), *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*, Taylor & Francis Group.

[8]. Kauth, Thomas (1976), *“The tasselled cap graphic description of the spectral temporal development of agricultural crops as seen by Landsat”*, Proceedings of the 2nd Annual Symposium on Machine Processing of Remotely sensed data held at Purdue University in 1976, 41-49. ○