

## TÍCH HỢP DỮ LIỆU VIỄN THÁM VÀ HỆ THỐNG TIN ĐỊA LÝ TRONG VIỆC PHÂN LOẠI ĐẤT TRỒNG LÚA MỘT VỤ

TS. PHẠM QUANG VINH

Viện Địa lý

### Tóm tắt:

Bài báo này trình bày kết quả của việc tích hợp các dữ liệu hệ thống tin địa lý (HTTĐL) với kết quả phân loại từ ảnh viễn thám một thời điểm để xác định đất trồng lúa một vụ. Trên cơ sở lý giải về đặc điểm sinh thái của cây lúa nước, tác giả đã xác định được các dữ liệu của HTTĐL cần sử dụng trong quá trình tích hợp. Tác giả cũng đã sử dụng số liệu thống kê diện tích đất trồng lúa một vụ của địa phương để so sánh với số liệu diện tích được tính toán từ kết quả tích hợp nhằm đánh giá độ chính xác cũng như khả năng của phương pháp. Kết quả cho thấy độ chính xác phụ thuộc rất nhiều vào việc xác định yếu tố nào có ảnh hưởng mạnh nhất đến đối tượng cần phân loại cũng như độ chính xác của các dữ liệu HTTĐL.

Hình chung các đối tượng thuộc lớp phủ bề mặt trái đất có thể được phân loại dễ dàng bằng việc sử dụng các tư liệu viễn thám. Tuy nhiên trong một số trường hợp, như các đối tượng sử dụng đất, thì không hẳn như vậy. Ví dụ trường hợp phân loại đất trồng lúa một vụ, khi ảnh chụp vào thời điểm lúa đã gặt xong, "hiện trạng" để lại chỉ là đất trống, do đó nếu chỉ căn cứ vào hình ảnh trên tư liệu viễn thám thì sẽ không thể xác định được. Hoặc một ví dụ khác, khi sử dụng những tấm ảnh được chụp vào đúng thời điểm rụng lá của loại "rừng rụng lá" thì hình ảnh trên tư liệu viễn thám của đối tượng trên sẽ giống như cây bụi hoặc trắng cỏ. Trong những thí dụ nêu trên, vấn đề sẽ được giải quyết nếu như ta có ảnh chụp ở nhiều thời điểm khác nhau trong năm. Thực tế cho thấy, không phải lúc nào cũng có ảnh nhiều thời điểm cho một khu vực nghiên cứu, hơn nữa trong một số trường hợp, dù có ảnh nhiều thời điểm cũng không thể phân loại được như trường hợp đất khu dân cư với đất trống vì phổ phản xạ của chúng gần trùng nhau. Vấn đề đặt ra ở bài báo này là sử dụng ảnh viễn thám một thời điểm nhưng vẫn tách được đất trồng lúa một vụ. Để giải quyết vấn đề này, cần có thêm các thông tin bổ trợ, mà ở đây chính là đặc điểm sinh thái của cây lúa (điều kiện khí hậu, loại đất, độ dốc địa hình, mùa vụ...). Từ đặc điểm sinh thái này, cần phải xây dựng được mối quan hệ với các dữ liệu của hệ thống tin địa lý (HTTĐL). Trên cơ sở đó, các dữ liệu này sẽ được tích hợp với kết quả phân loại từ tư liệu viễn thám để chiết tách ra các đối tượng cần phân loại. Vậy thì những dữ liệu nào của HTTĐL có thể được sử dụng cho việc tích hợp? Để trả lời câu hỏi này, cần có những hiểu biết đầy đủ về điểm đặc thù của các đối tượng cần phân loại. Cụ thể ở đây, đối với đất nông nghiệp, cần phải hiểu rõ đặc điểm sinh thái của các loại cây trồng cũng như tập quán canh tác. Đối với đất khu dân cư, cần phải có hiểu biết về phong tục tập quán sinh sống của người dân. Phạm vi bài báo này, chỉ nói đến việc phân loại đất trồng lúa một vụ trên cơ sở sử dụng tư liệu viễn thám một thời điểm tích hợp với dữ liệu HTTĐL.

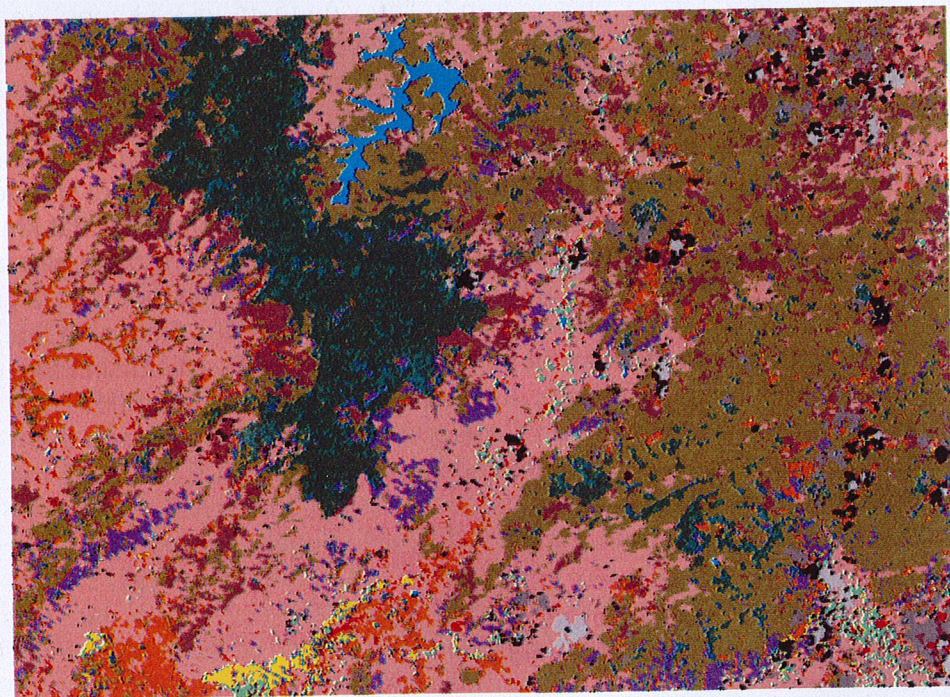
Kết quả của bài báo này được thực hiện trên cơ sở nghiên cứu thử nghiệm cho một khu vực của tỉnh Lâm Đồng. Do đặc điểm khí hậu của khu vực này, là mưa theo mùa, nên rất

những diện tích đất nông nghiệp chỉ được canh tác một vụ vào mùa mưa. Tư liệu viễn thám được sử dụng trong nghiên cứu thử nghiệm là ảnh Landsat TM, chụp ngày 22 tháng 3 năm 1998. Theo nông lịch của tỉnh Lâm Đồng, đây là thời điểm đã thu hoạch vụ lúa hè thu, nên hình ảnh nhận được trên ảnh của các diện tích đất trồng lúa này hoàn toàn tương tự như đất trống. Do đó nếu chỉ căn cứ vào tư liệu ảnh, thì không thể tách được diện tích đất trồng lúa một vụ, mà đây lại là đối tượng cần được thể hiện trên bản đồ hiện trạng sử dụng đất. Để giải quyết bài toán này cần phải biết rõ đặc điểm sinh thái của cây lúa, tập quán canh tác của người dân cũng như thời vụ gieo cấy.

Đặc điểm sinh thái của cây lúa: Lúa nước là cây trồng có biên độ dao động về điều kiện sinh thái khá lớn, nói cách khác lúa là cây trồng dễ thích nghi với các điều kiện thời tiết khác nhau, duy chỉ có yêu cầu về nước nó đòi hỏi khá cao (ví dụ như đối với lúa mùa, nó cần lượng nước từ 5.000 đến 5.500 m<sup>3</sup>/ha), vì vậy ở một số khu vực của Lâm Đồng lúa nước chỉ có thể trồng vào thời kỳ có mưa (mùa mưa). Thời gian bắt đầu gieo cấy dao động từ 1/5 đến 30/7. Lúa nước thường được trồng ở những nơi có địa hình tương đối bằng phẳng hoặc hơi trũng, có độ cao dưới 1.500m, trên nền thổ nhưỡng thường là phù sa cổ.

Từ đặc điểm sinh thái của cây lúa cho thấy, các dữ liệu của HTTĐL cần cho việc tích hợp đó là: Bản đồ độ dốc, đai cao, bản đồ sinh khí hậu (lượng mưa, nhiệt độ), bản đồ thổ nhưỡng (các loại đất khác nhau), bản đồ thủy văn (mạng lưới thủy văn, hệ thống tưới tiêu).

Từ tư liệu viễn thám Landsat TM chụp ngày 22/3/1998, sử dụng phần mềm xử lý ảnh ENVI 4.3 tiến hành phân loại các đối tượng theo nguyên tắc phân loại có giám định. Kết quả phân loại được thể hiện trên hình 1.



Hình 1: Kết quả phân loại từ tư liệu viễn thám

Kết quả phân loại trên cho thấy không tách được đất lúa một vụ, mà chỉ tách được lúa hai vụ (màu vàng sẫm).

Chúng ta đều biết rằng các đối tượng sử dụng đất (SDĐ) có mối quan hệ mang tính hệ thống với các dữ liệu HTTĐL. Mối quan hệ này có thể được mô tả bởi hàm toán học sau:

$$\text{ĐVSĐĐ} = F(a, b, \dots, n)$$

Trong đó: ĐVSĐĐ là đơn vị phân loại các đối tượng SDĐ.

F là hàm biểu diễn các mối quan hệ của các biến a, b, ..., n.

a, b, ..., n là các biến mô tả các hợp phần xác định ĐVSĐĐ.

Trong công thức trên hàm F có thể là hàm logic biểu diễn bằng công thức toán học hoặc hàm nhận thức (cognitive function) được biểu diễn bằng ngôn ngữ thông thường. Trên thực tế, mối quan hệ của các đối tượng SDĐ với điều kiện địa hình, thổ nhưỡng, sinh khí hậu... mang tính chất định tính nhiều hơn, vì vậy không thể sử dụng công thức toán học để mô tả chúng. Trong trường hợp này, việc sử dụng hàm nhận thức để mô tả các mối quan hệ đó là hợp lý hơn cả. Các ngôn ngữ được sử dụng trong hàm này có thể là IF (CONDITION), CONTINUE, AND, THEN, ELSE... Như vậy hàm trên có thể được biểu đạt một cách tổng quát như sau: Một đơn vị sử dụng đất nếu thoả mãn các điều kiện  $a_1, b_1, \dots, n_1$  thì được gọi là ĐVSĐĐ<sub>i</sub>, nếu không thoả mãn sẽ không được gọi là ĐVSĐĐ<sub>i</sub>.

Ở đây  $a_1, b_1, \dots, n_1$  là các điều kiện thoả mãn đơn vị sử dụng đất thứ i;

ĐVSĐĐ<sub>i</sub> là đơn vị sử dụng đất cần xác định.

Với nguyên tắc như trên, chúng tôi tiến hành tích hợp thông tin nhằm xác định các đối tượng SDĐ. Ở đây, kết quả phân loại từ ảnh viễn thám được coi là lớp dữ liệu gốc, còn các dữ liệu của HTTĐL được coi là các lớp thông tin điều kiện. Có thể mô tả nguyên tắc tích hợp này trong ma trận sau:

**Bảng 1: Ma trận tích hợp thông tin**

ĐVSĐĐ Phân loại trên ảnh	Điều kiện a			Điều kiện b				....				Điều kiện n				Kết quả tích hợp	
	a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	...	a <sub>i</sub>	b <sub>1</sub>	b <sub>2</sub>	...	b <sub>i</sub>					n <sub>1</sub>	n <sub>2</sub>	...		n <sub>i</sub>
ĐVSĐĐ <sub>1</sub>																	
ĐVSĐĐ <sub>2</sub>																	
...																	
...																	
ĐVSĐĐ <sub>i</sub>																	

Sử dụng các dữ liệu HTTĐL cùng với kết quả phân loại ảnh được đưa vào phần mềm Arc/GIS để tích hợp nhằm chiết tách đất trồng lúa một vụ. Ma trận tích hợp được trình bày ở bảng sau:

Bảng 2: Ma trận tích hợp các dữ liệu HTTĐL và ảnh phân loại

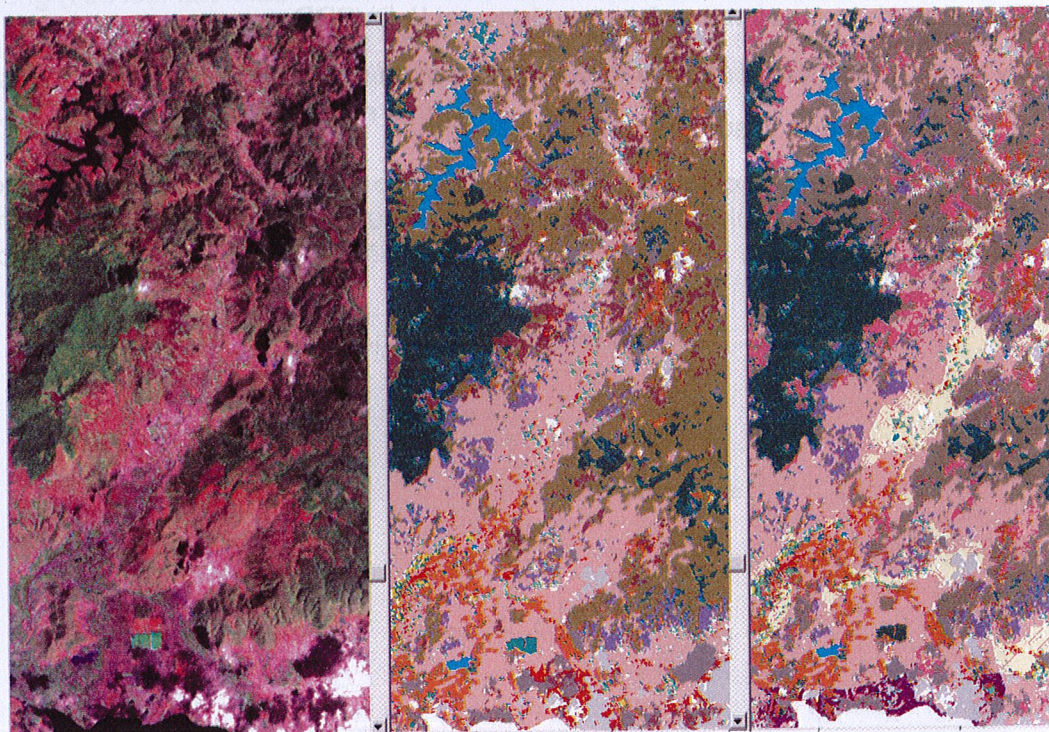
STT	Đối tượng phân loại trên ảnh	Điều kiện thỏa mãn				Kết quả tích hợp
		Độ dốc	Độ cao	Loại đất	Sinh khí hậu	
	Đất trống	< 15°	> 1500 m	KLQC	KLQC	Nương rẫy
		< 3°	< 1500 m	10	1,2,5,6,7,8,9	Lúa nước 1 vụ
		KTM	KTM	KTM	KTM	Đất trống

Ký hiệu trong bảng trên: 1,2,3... Là các kiểu sinh khí hậu và loại đất khác nhau

KLQC: Không liên quan chặt

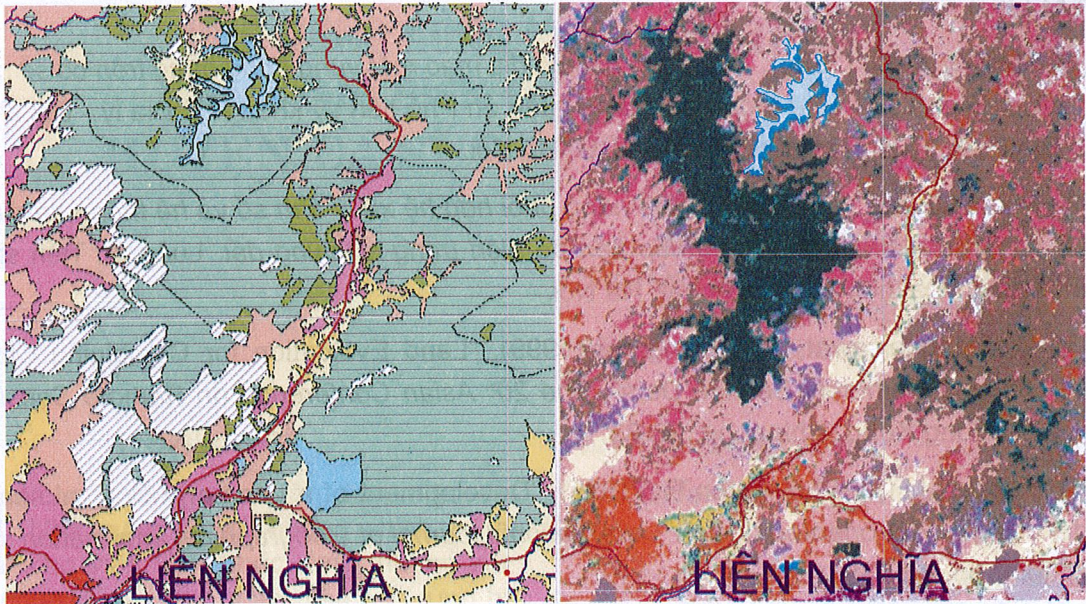
KTM: Không thoả mãn.

Kết quả tích hợp (hình 2) cho thấy đất trồng lúa một vụ được ký hiệu bằng màu vàng nhạt, còn màu vàng sẫm là đất trồng lúa 2 vụ.



Hình 2: Ảnh gốc (trái), kết quả phân loại viễn thám (giữa)

và kết quả tích hợp thông tin (phải)



Hình 3: So sánh hình ảnh trích từ bản đồ HTSDĐ (trái) và hình ảnh từ kết quả tích hợp (phải)

So sánh diện tích đất trồng lúa một vụ từ kết quả tính toán với số liệu thống kê cho thấy có sự chênh lệch khoảng hơn 400ha (tương đương 10%).

#### Một số nhận xét:

- Từ hình 2 cho thấy hình ảnh diện tích đất trồng lúa một vụ được tách ra có dạng uốn lượn rất tự nhiên, so với bản đồ địa mạo, nó gần trùng với các lòng sông cổ. Điều đó cho thấy đất trồng lúa thường được canh tác trên các nhóm đất phù sa sông suối, điều đó cũng hoàn toàn phù hợp với thực tế của Việt Nam.

- Diện tích đất trồng lúa một vụ từ kết quả tính toán so với số liệu thống kê có sự chênh nhau đôi chút, điều này có thể lý giải. Thứ nhất, qua thực tế cho thấy diện tích “đất nông nghiệp” và “đất rừng trồng” thường có sự “vênh” nhau giữa số liệu thống kê của các địa phương so với số liệu tính toán từ kết quả giải đoán ảnh viễn thám. Trong khi số liệu diện tích “đất rừng trồng” từ giải đoán ảnh viễn thám luôn nhỏ hơn số liệu thống kê, thì điều ngược lại xảy ra đối với “đất nông nghiệp”. Thứ hai, kết quả phân loại bằng phương pháp này phụ thuộc rất nhiều vào độ chính xác của các dữ liệu HTTĐL. Ở đây, mức độ ảnh hưởng của các chỉ tiêu sinh thái đối với một loại cây trồng là khác nhau, do đó độ chính xác (độ chi tiết của các dữ liệu HTTĐL) cũng sẽ khác nhau, đó chính là trọng số cần được xác định của các dữ liệu. Việc xác định đúng trọng số của các dữ liệu đầu vào sẽ quyết định độ chính xác của kết quả phân loại.○

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Phạm Văn Cự (1996), *Xây dựng bản đồ địa mạo một vùng đồng bằng trên cơ sở phối hợp hệ xử lý ảnh số và hệ thông tin địa lý*. Luận án Phó tiến sỹ khoa học Địa lý - Địa chất, Viện Địa chất, Trung tâm KHTN và CNQG, Hà Nội.
- [2]. Phạm Quang Vinh (2005), *Khả năng phối hợp hệ xử lý ảnh số và hệ thông tin địa lý nhằm nâng cao chất lượng thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất*. Luận án Tiến sỹ kỹ thuật, Trường Đại học Mỏ - Địa chất, Hà Nội.
- [3]. C. Mongkolsawat, P. Thirangoon (1999), "Land Evaluation for Combining Crops using GIS and Remotely Sensed Data", *The 20<sup>th</sup> Asian Conference on Remote Sensing*, volume 1, Hong Kong, China, pp. 28-33.
- [4]. Rapper J.F and Levington R. (1995), "Development of a geomorphological spatial model using object-oriented design", *International journal of Geographical Information system*, No 4, pp. 359-383.
- [5]. REMMELZWAAL A. (1989), *Classification of Land Cover and Land Use*, 1<sup>st</sup> Approach, FAO, pp. 15.
- [6]. STOMPH T.J. & FRESCO L.O. (1991), *Procedure and database for the Description and Analysis of Agriculture Land Use*, FAO, Rome, Draft pp. 76.
- [7]. Tan Bingxiang et al (1999), "Rapid Updating of Rice map for Local Government Using SAR Data and GIS - in Zengcheng County, Guangdong Province, China", *The 20<sup>th</sup> Asian Conference on Remote Sensing*, volume 1, Hong Kong, China, pp. 1-6.○

## Summary

Dr. Pham Quang Vinh

This article presents the results of the integration of GIS data with the supervised classification results of one-time data of Remote Sensing to classify a land of growing rice. Based on the ecological characteristics of rice crop, the authors have defined the GIS data for the integration process. Authors also use statistics area of rice for comparison with the calculated area from the integrated results in order to evaluate the accuracy and the ability of methods. The study result shows that the accuracy depends heavily on factors identification that influence most strongly to the object need to classify as well as the accuracy of available GIS data.○