

# ỨNG DỤNG CÔNG NGHỆ THÔNG TIN ĐÁNH GIÁ THÍCH NGHI ĐẤT ĐAI CẤP HUYỆN

Lê Tấn Lợi<sup>1</sup>, Nguyễn Hữu Kiệt<sup>1</sup> và Trần Thanh Nhiên<sup>2</sup>

## ABSTRACT

*Information technology was applied to evaluate the physical land suitability at a district level (Mỹ Tú district). The aim of study was to evaluate the ability of the Automated Land Evaluation System (ALES) software for land resources management and sustainable agricultural development. The results showed that the ALES and PRIMER softwares can be applied for land evaluation, in which selected suitability zones following the natural conditions that included different LUTs. Using of the "Hierarchical cluster" function of the PRIMER softwares follow similarity land mapping units of LUTs and use modules ALIDRIS of the IDRISI software was created the land suitability map for every LUT. With the application of the multi-objectives approach which includes natural, economic, social and environmental conditions, the studied LUTs was ranked according to the level of suitability (ranging from high to low): specializing upland crops, specializing fruit trees, Double rice - upland crop, triple rice, specializing sugar-cane, rice-shrimp. The results showed that the ALES and PRIMER software can be applied for land evaluation with multi-objectives of natural, economic, social and environmental conditions, which satisfies the multi-purposes and sustainable land use planning.*

**Keywords:** Land evaluation, information technology, ALES, PRIMER

**Title:** Application of information technology for land evaluation at district level

## TÓM TẮT

Ứng dụng công nghệ thông tin cho đánh giá đất đai cấp Huyện được thực hiện tại huyện Mỹ Tú nhằm mục tiêu đánh giá khả năng ứng dụng của phần mềm đánh giá đất đai tự động (ALES) trong quản lý tài nguyên đất đai từ đó phát triển nông nghiệp bền vững. Kết quả nghiên cứu cho thấy, ứng dụng phần mềm ALES kết hợp với phần mềm PRIMER trong đánh giá đất đai đã chọn ra được các vùng thích nghi theo từng điều kiện tự nhiên bao gồm các kiểu sử dụng đất khác nhau. Sử dụng tính năng phân nhóm theo mức độ tương đồng của các đơn vị đất đai (ĐVĐĐ) cho từng kiểu sử dụng theo từng mục tiêu của phần mềm PRIMER và phần mềm IDRISI thông qua modul ALIDRIS để tạo ra các bản đồ thích nghi cho từng kiểu sử dụng đất. Kết quả đánh giá tổng hợp theo nhiều mục tiêu về tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường đã chọn ra cho Huyện các kiểu sử dụng đất có tính thích nghi theo thứ tự ưu tiên như sau: Chuyên màu, cây ăn trái, hai lúa - màu và lúa 3 vụ, chuyên mía và lúa-tôm. Từ kết quả thu được cho thấy phần mềm ALES kết hợp với PRIMER có thể ứng dụng trong đánh giá đất đai một cách tổng hợp bao gồm điều kiện tự nhiên, kinh tế, xã hội và môi trường, cũng như cho kết quả nhanh chóng, tiện lợi và có hiệu quả đáp ứng được cho từng mục đích sử dụng đất khác nhau trong quy hoạch sử dụng đất đai bền vững.

**Từ khóa:** Đánh giá đất đai, công nghệ thông tin, phần mềm ALES, phần mềm PRIMER

<sup>1</sup> Bộ môn Tài Nguyên Đất Đai, Khoa Môi Trường & Tài nguyên thiên nhiên, Trường Đại học Cần Thơ

<sup>2</sup> Văn phòng đăng ký quyền sử dụng đất huyện Cờ Đỏ, TP Cần Thơ

## 1 MỞ ĐẦU

Đánh giá đất đai ngày nay đã được sử dụng rộng rãi trên thế giới, dựa trên nền tảng đánh giá đất đai của FAO (1976). Đánh giá đất đai là sự so sánh dữ liệu về nguồn tài nguyên thiên nhiên và những yêu cầu về quản trị và bảo vệ môi trường của sử dụng đất đai (Lê Quang Trí, 2004). Đánh giá đất đai là một cơ sở then chốt quan trọng trong việc sử dụng đất cho cây trồng. Kết quả của đánh giá đất đai cho biết những thông tin về loại đất và điều kiện tự nhiên khác nhau (đơn vị bản đồ đất đai) cho việc lựa chọn kiểu sử dụng đất đai (Huizing, 1992). Vấn đề nghiên cứu về đánh giá đất đai không chỉ chú ý phân điều kiện môi trường tự nhiên mà người ta quan tâm nhiều hơn về lĩnh vực kinh tế để đáp ứng yêu cầu về xã hội của người sử dụng đất. Ngoài ra, khả năng thích nghi đất đai cho một kiểu sử dụng nào đó thì cũng phải xác định cả về tính khả thi về mặt kinh tế xã hội lẫn môi trường sinh thái (Roãn Ngọc Chiến, 2001). Phần mềm đánh giá đất đai tự động ALES (Automated Land Evaluation System, version 4.65 được xây dựng bởi Rossiter, D.G. và Armand R. Van Wambeke, 1997) thực hiện đánh giá kinh tế (dựa trên nền tảng thích nghi về tự nhiên) để để tính toán toàn bộ sự đánh giá với thay đổi các tham số kinh tế. ALES kết nối với IDRISI qua modul ALIRISI và phần mềm PRIMER cho kết quả một cách nhanh chóng, chính xác, khoa học giúp cho việc đánh giá đất đai hiệu quả và dễ dàng thay đổi phương án lựa chọn cho phù hợp với tình hình thực tế. Cấu trúc dữ liệu của IDRISI là cấu trúc dưới dạng vector và raster. Nhưng chúng ta sẽ sử dụng cấu trúc dữ liệu raster của bản đồ đơn vị đất đai để kết nối với chương trình ALES (Ronald Eastman J, 1997). Vì vậy, việc nghiên cứu đề tài **“Ứng dụng công nghệ thông tin đánh giá thích nghi đất đai cấp huyện”** được thực hiện nhằm đưa ra quy trình khả năng ứng dụng của phần mềm ALES, PRIMER, và IDRISI kết hợp với nhau trong đánh giá thích nghi đất đai cấp huyện. Xác định được mối quan hệ giữa đánh giá đất đai định tính và định lượng làm cơ sở cho quy hoạch sử dụng đất đai hiệu quả và bền vững.

## 2 PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

**Bước 1:** Thu thập số liệu thứ cấp: Thu thập các số liệu thứ cấp về tình hình sản xuất nông nghiệp, bản đồ, thông tin thị trường, định hướng phát triển của huyện Mỹ Tú, tỉnh Sóc Trăng.

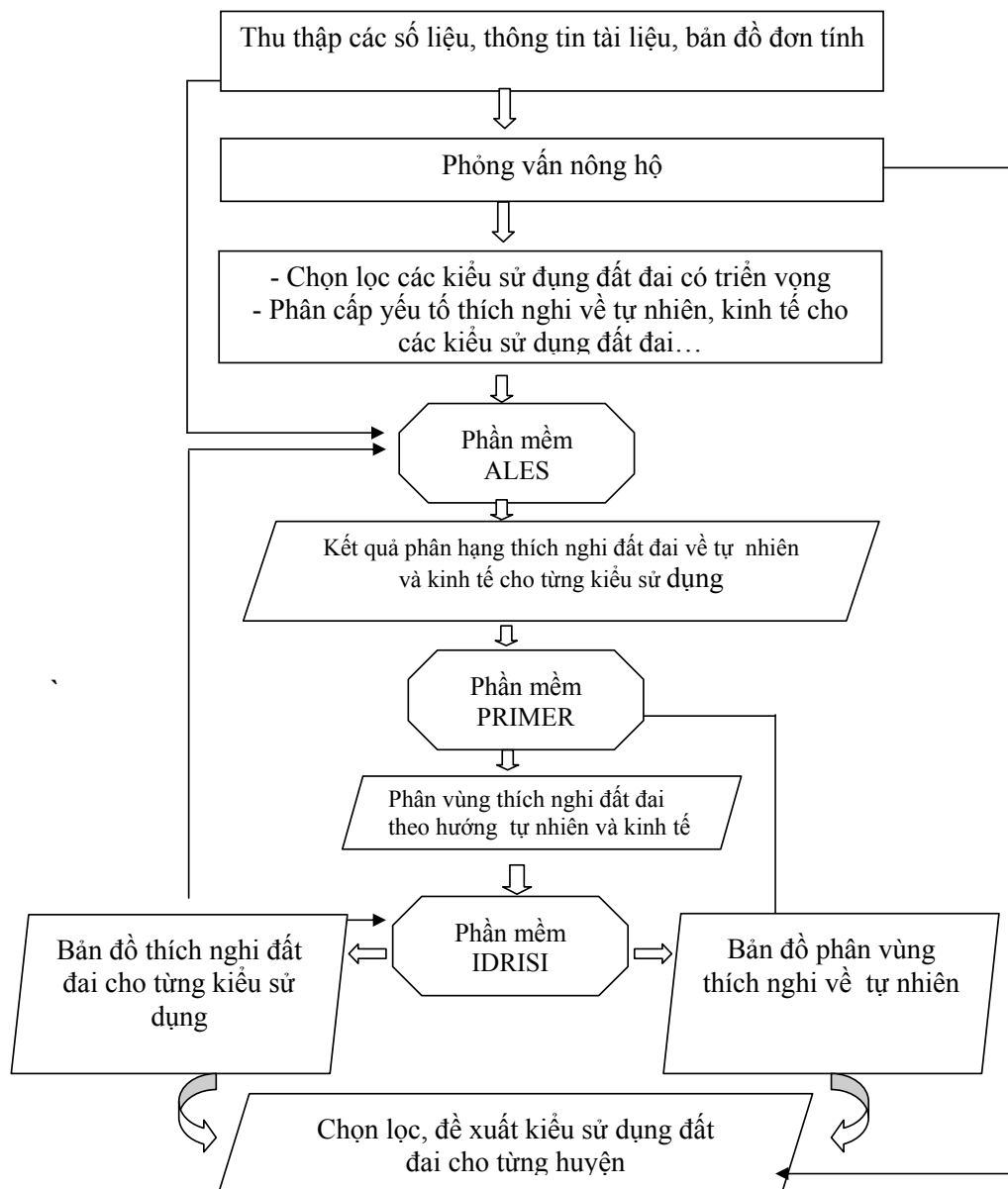
**Bước 2:** Điều tra, phỏng vấn nông hộ: Số liệu được thu thập thông qua điều tra phỏng vấn trực tiếp 180 hộ nông dân cho 6 LUT (Kiểu sử dụng đất đai) gồm: 3 vụ Lúa: 30 hộ, 2 vụ Lúa – Mầu: 30 hộ, chuyên mía: 30 hộ, lúa- tôm sú: 30 hộ, chuyên mầu: 30 hộ, cây ăn trái: 30 hộ). Hộ điều tra được chọn ngẫu nhiên theo từng mô hình sử dụng đất. Đây là cơ sở để tiến hành phân tích và đánh giá hiệu quả kinh tế của các mô hình canh tác ở địa phương.

**Bước 3:** Xử lý phân tích đánh giá các mô hình:

- Sử dụng MS Excel để phân tích và tính toán
- Xây dựng bảng phân cấp thích nghi về kinh tế: Hiệu quả đồng vốn, lợi nhuận/ha.

**Bước 4:** Nhập số liệu vào phần mềm ALES: Nhập số liệu vào phần mềm ALES để đánh giá thích nghi tự nhiên hiện tại, thích nghi kinh tế về lợi nhuận, thích nghi kinh tế về hiệu quả hiệu quả đồng vốn

**Bước 5:** Phân vùng thích nghi bằng phần mềm PRIMER: Dựa vào kết quả tổng hợp thích nghi đất đai về mặt tự nhiên, kinh tế tiến hành phân vùng thích nghi cho các đơn vị bản đồ đất đai bằng chức năng CLUSTER của phần mềm PRIMER.



**Hình 1: Sơ đồ phương pháp nghiên cứu**

**Bước 6:** Kết nối ALES và IDRISI qua modul ALIDRIS: Dựa vào tính năng phân nhóm theo mức độ tương đồng của các đơn vị đất đai (ĐVĐĐ) cho từng kiểu sử dụng theo từng mục tiêu của phần mềm PRIMER và qua modul ALIDRIS của phần mềm IDRISI để tạo các bản đồ thích nghi cho từng kiểu sử dụng đất. Modul ALIDRIS thực hiện chức năng kết nối các dữ liệu có được giữa ALES và IDRISI

để tạo ra những bản đồ thích nghi như: Thích nghi tự nhiên hiện tại, thích nghi kinh tế theo lợi nhuận, thích nghi kinh tế theo hiệu quả đồng vốn cho các kiểu sử dụng đất đai.

### 3 KẾT QUẢ THẢO LUẬN

#### 3.1 Kết quả đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên và kinh tế bằng phần mềm ALES huyện Mỹ Tú

Qua quá trình tiến hành điều tra, phỏng vấn cho được các kiểu sử dụng đất đai phổ biến ở thời điểm hiện tại của huyện Mỹ Tú: LUT 1: Lúa 3 vụ (Đông Xuân- Hè Thu- Thu Đông); LUT 2: Lúa 2 vụ (Hè Thu- Thu Đông) và màu (Đông Xuân); LUT 3: Chuyên Mía; LUT 4: Lúa- tằm (sủ nước lợ); LUT 5: Chuyên cây ăn trái; LUT 6: Chuyên màu

	LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT 4	LUT 5
1	2Lu	2Lu	3LU1	4Man	4LU1
2	4Lu	4Lu	4Lu	4Man	4LU1/Lu
3	3Lu/pH	3Lu/pH	3LU1/Lu/pH	4Man	3LU1/Lu/pH
4	4Lu	4Lu	4Lu	4Man	4LU1/Lu
5	3Lu	3Lu	3LU1/Lu	4Man	4LU1
6	3Lu	3Lu	3LU1/Lu	4Man	4LU1
7	2KNCN1/Lu	2KNCN1/Lu	3LU1	4Man	4LU1
8	4Lu	4Lu	4Lu	4Man	4Lu
9	4Lu	4Lu	4Lu	4Man	4Lu
10	2KNCN1/Lu/pH	2KNCN1/Lu/pH	3LU1	4Man	4LU1

Hình 2: Kết quả đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên và các yếu tố giới hạn huyện Mỹ Tú

Từ kết quả đánh giá thích nghi đất đai bằng phần mềm ALES cho kết quả như Hình 2. Trong đó các giá trị tương ứng với các cấp thích nghi như sau: giá trị 1 là thích S1; giá trị 2 là thích nghi S2; giá trị 3 là thích nghi S3; giá trị 4 là không thích nghi. Bên cạnh đó đánh giá thích nghi bằng phần mềm ALES biết được các yếu tố giới hạn của từng đơn vị đất đai của từng kiểu sử dụng. Các yếu tố giới hạn cũng được thể hiện bao gồm: “Man” là nguy hại do mặn; “KNCN” là khả năng cấp nước; “Lu” là nguy hại do lũ; “pH” là nguy hại do phèn.

	LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT 4	LUT 5	LUT 6
1	s2	s2	n1	n2	n2	s1
2	n2	n2	n2	n2	n2	n2
3	n1	n1	n1	n2	s2	s1
4	n2	n2	n2	n2	n2	n2
5	n1	n1	n1	n2	n2	n2
6	n1	n1	n1	n2	n2	n2
7	s2	s2	n1	n2	n2	s1
8	n2	n2	n2	n2	n2	n2
9	n2	n2	n2	n2	n2	n2
10	s2	s2	n1	n2	n2	s1

Hình 3: Kết quả đánh giá thích nghi lợi nhuận huyện Mỹ Tú

Kết quả đánh giá thích nghi đất đai kinh tế có mối liên hệ với kết quả của đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên. Kết quả đánh giá thích nghi kinh tế về lợi nhuận được trình bày trong Hình 3. Các giá trị n1 tương ứng là không thích nghi ở thời điểm

hiện tại bị ảnh hưởng bởi các yếu tố giới hạn được trong đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên. Giá trị n2 tương ứng là không thích nghi vĩnh viễn do không thích nghi về mặt đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên.

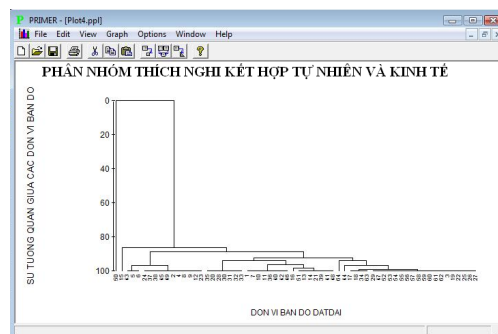
	LUT 1	LUT 2	LUT 3	LUT 4	LUT 5	LUT 6
1	s2	s2	n1	n2	n2	s1
2	n2	n2	n2	n2	n2	n2
3	n1	n1	n1	n2	s2	s1
4	n2	n2	n2	n2	n2	n2
5	n1	n1	n1	n2	n2	n2
6	n1	n1	n1	n2	n2	n2
7	s2	s2	n1	n2	n2	s1
8	n2	n2	n2	n2	n2	n2
9	n2	n2	n2	n2	n2	n2
10	s2	s2	n1	n2	n2	s1

Hình 4: Kết quả đánh giá thích nghi hiệu quả sử dụng đồng vốn huyện Mỹ Tú

Tương tự như kết quả đánh giá thích nghi kinh tế về lợi nhuận, qua Hình 4 là kết quả đánh giá thích nghi kinh tế về hiệu quả đồng vốn của các kiểu sử dụng. Các giá trị n1 tương ứng là không thích nghi ở thời điểm hiện tại bị ảnh hưởng bởi các yếu tố giới hạn được nêu trong đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên. Giá trị n2 tương ứng là không thích nghi vĩnh viễn do không thích nghi về mặt đánh giá thích nghi đất đai tự nhiên.

### 3.2 Ứng dụng phần mềm PRIMER phân vùng thích nghi đất đai về tự nhiên và kinh tế cho huyện Mỹ Tú

Sử dụng chức năng phân nhóm CLUSTER của PRIMER các đơn vị bản đồ đất đai được gom nhóm theo mức độ tương quan % từ thấp đến cao (Hình 5).



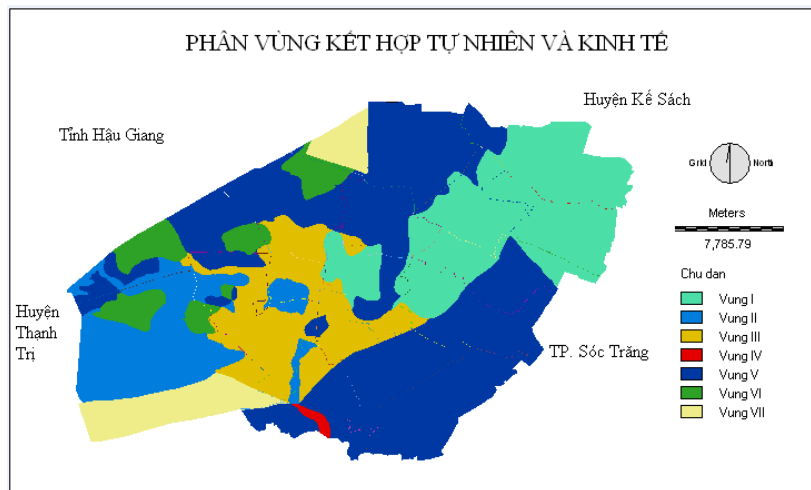
Hình 5: Phân nhóm thích nghi kết hợp tự nhiên, kinh tế của các kiểu sử dụng huyện Mỹ Tú

Qua Hình 5 cho thấy chức năng CLUSTER gom thành nhiều nhóm nhỏ có mức tương quan gần nhau. Qua đó phân ra những vùng thích nghi về tự nhiên, lợi nhuận và hiệu quả đồng vốn (Bảng 1).

**Bảng 1: Kết quả phân vùng thích nghi kết hợp tự nhiên, lợi nhuận và hiệu quả đồng vốn của các kiểu sử dụng huyện Mỹ Tú**

Nhóm vùng	Đơn vị đất đai	Kiểu sử dụng thích nghi			Diện tích vùng (ha)
		Tự nhiên	Lợi nhuận	HQSDĐV	
I	20, 28, 30, 31, 32, 33, 35	LUT 1, LUT 2, LUT 3, LUT 6	LUT 1, LUT 2, LUT 3, LUT 5, LUT 6	LUT 1, LUT 2, LUT 3, LUT 5, LUT 6	15.325,07
IIA	1, 7, 10, 11, 36, 40, 42, 46	LUT 1, LUT 2	LUT 1, LUT 2, LUT 6	LUT 1, LUT 2, LUT 6	8.160,38
IIB	15	LUT 1, LUT 2, LUT 4	LUT 1, LUT 2, LUT 4, LUT 5, LUT 6	LUT 1, LUT 2, LUT 4, LUT 5, LUT 6	
III	13, 14, 16, 21, 39, 41, 48, 51	LUT 1, LUT 2	LUT 1, LUT 2, LUT 5, LUT 6	LUT 1, LUT 2, LUT 5, LUT 6	8.915,82
IV	64	LUT 4	LUT 4, LUT 5, LUT 6	LUT 2, LUT 4, LUT 5, LUT 6	4216,38
V	3, 17, 18, 19, 22, 25, 26, 27, 29, 34, 47, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63		LUT 5, LUT 6	LUT 2, LUT 5, LUT 6	28.740,13
VIA	5, 6, 43			LUT 2	4.068,39
VIB	2, 4, 8, 9, 12, 23, 24, 37, 38, 45, 49				
VII	50 (Đất lâm trường)				4.532,91

Qua bảng tổng hợp phân vùng thích nghi tự nhiên cho huyện ở Bảng 1 kết nối với phần mềm IDRISI cho ra được bản đồ thích nghi đất đai về mặt tự nhiên, lợi nhuận và hiệu quả đồng vốn cho tất cả các LUT (Hình 6).



**Hình 6: Bản đồ phân vùng thích nghi kết hợp giữa tự nhiên – kinh tế của các kiểu sử dụng huyện Mỹ Tú**

Qua Hình 6 cho thấy:

Vùng I: Có diện tích 15.325,07 ha tập trung các xã Phú Tâm, Phú Tân, Thuận Hòa, Mỹ Hương và một phần các xã An Hiệp, An Ninh, Thiện Mỹ. Thích nghi về tự nhiên và kinh tế cho LUT 1, LUT 2, LUT 3, LUT 5, LUT 6. Không thích nghi về tự nhiên và kinh tế cho LUT 4.

Vùng II: Có diện tích 8.160,38 ha, tập trung xã Mỹ Phước và một phần các xã Mỹ Thuận, Mỹ Tú, Hưng Phú, thị trấn Huỳnh Hữu Nghĩa. Bao gồm 2 tiểu vùng nhỏ:

Vùng IIA: Thích nghi về tự nhiên và kinh tế cho LUT 1, LUT 2. Kém thích nghi về tự nhiên nhưng thích nghi về kinh tế cho LUT 6. Từ thích nghi kém đến không thích nghi tự nhiên và kinh tế cho LUT 3, LUT 4, LUT 5.

Vùng IIB: Thích nghi tự nhiên và kinh tế cho LUT 1, LUT 2, LUT 4. Kém thích nghi về tự nhiên nhưng thích nghi về mặt kinh tế cho LUT 5, LUT 6. Không thích nghi về tự nhiên và kinh tế cho LUT 3.

Vùng III: Có diện tích 8.915,82 ha, tập trung xã Mỹ Tú và một phần các xã Long Hưng, Thuận Hưng, An Ninh, thị trấn Huỳnh Hữu Nghĩa. Thích nghi tự nhiên và kinh tế cho LUT 1, LUT 2. Kém thích nghi về tự nhiên nhưng thích nghi về kinh tế cho LUT 5, LUT 6. Từ thích nghi kém đến không thích nghi về tự nhiên và kinh tế cho LUT 3, LUT 4.

Vùng IV: Có diện tích 216,38 ha, tập trung một phần xã Mỹ Thuận. Thích nghi tự nhiên và kinh tế cho LUT 4. Kém thích nghi về mặt tự nhiên nhưng thích nghi về mặt kinh tế cho LUT 5, LUT 6. Kém thích nghi về mặt tự nhiên và lợi nhuận nhưng thích nghi về hiệu quả đồng vốn cho LUT 2. Từ thích nghi kém đến không thích nghi tự nhiên và kinh tế cho LUT 1, LUT 3.

Vùng V: Có diện tích 28.740,13 ha, tập trung các xã Phú Mỹ, Thiện Mỹ, Hồ Đắc Kien và một phần các xã Long Hưng, Hưng Phú, Mỹ Hương, Mỹ Tú, Thuận Hưng, Mỹ Thuận, An Ninh, An Hiệp, Phú Tâm. Kém thích nghi tự nhiên nhưng thích nghi kinh tế cho LUT 5, LUT 6. Kém thích nghi tự nhiên và lợi nhuận nhưng

thích nghi hiệu quả đồng vốn cho LUT 2. Từ thích nghi kém đến không thích nghi tự nhiên và kinh tế cho LUT 1, LUT 3, LUT 4.

Vùng VI: Có diện tích 4.068,39 ha, tập trung một phần các xã Long Hưng, Hưng Phú, Mỹ Hương, Mỹ Tú. Bao gồm 2 tiểu vùng nhỏ:

Vùng VIA: Kém thích nghi tự nhiên và lợi nhuận nhưng thích nghi hiệu quả đồng vốn cho LUT 2. Từ thích nghi kém đến không thích nghi tự nhiên và kinh tế cho LUT 1, LUT 3, LUT 4, LUT 5, LUT 6.

Vùng VIB: Không thích nghi tự nhiên và kinh tế cho tất cả các LUT

Vùng VII: Có diện tích 4.532,91 ha, tập trung ở một phần các xã Mỹ Phước, Hồ Đắc Kien là đất lâm trường.

#### **\* Đánh giá chung**

Kết quả nghiên cứu xây dựng được quy trình ứng dụng các phần mềm trong đánh giá đất đai tự nhiên và kinh tế (Hình 7).

- Thông qua kết quả đánh giá thích nghi tự nhiên và kinh tế với sự áp dụng của công cụ ALES, kết quả phân vùng thích nghi tự nhiên, kinh tế, kết hợp tự nhiên kinh tế của phần mềm PRIMER và kết quả đánh giá số liệu điều tra nông hộ ở huyện Mỹ Tú cho thấy:

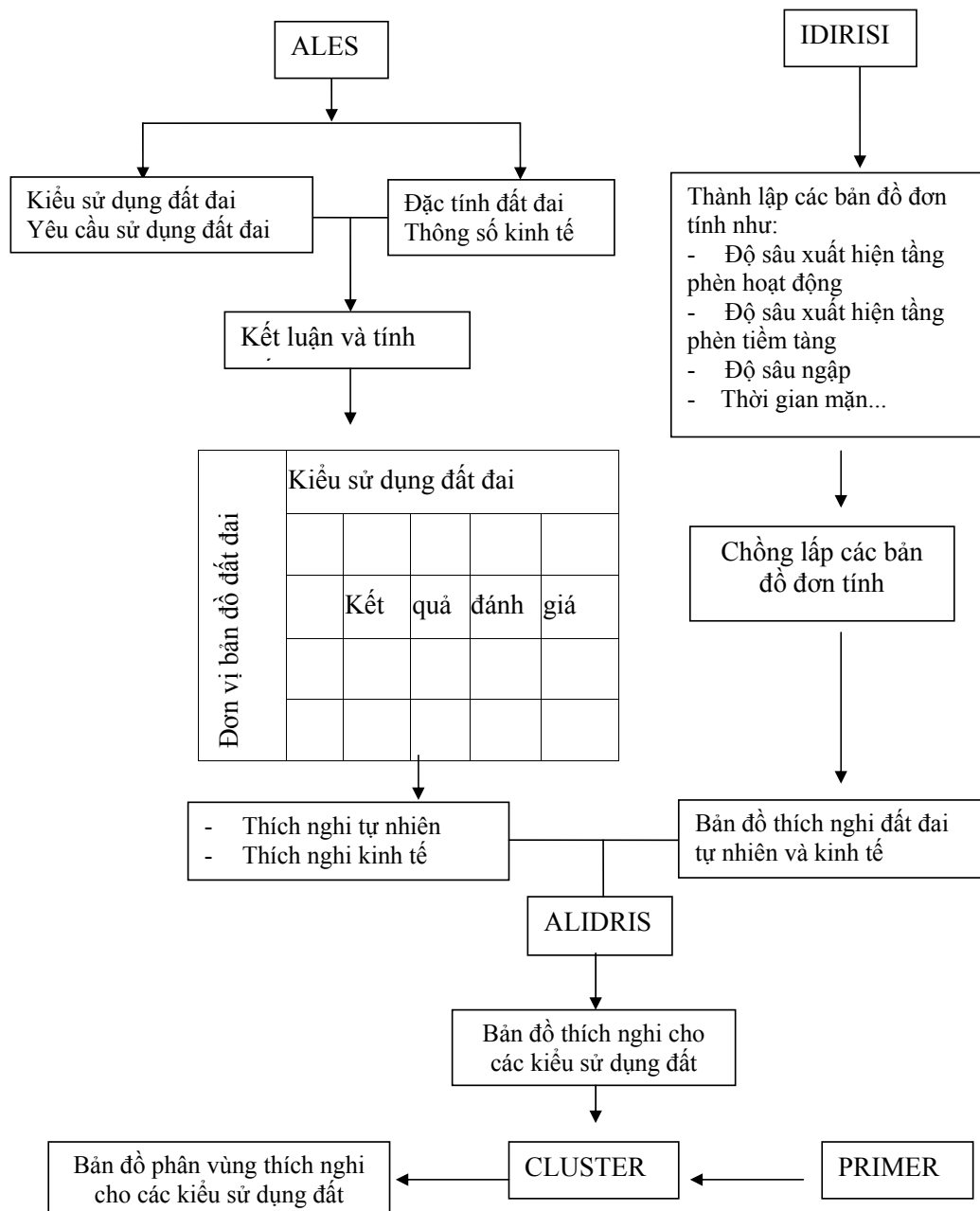
- Phần mềm ALES giúp cho kết quả đánh giá đất đai nhanh chóng hơn. Kết hợp giữa đánh giá thích nghi tự nhiên và thích nghi kinh tế cho thấy được các kiểu sử dụng có triển vọng góp phần phục vụ cho công tác quy hoạch nhanh chóng tiện lợi hơn.

- PRIMER có thể phân nhóm các đơn vị đất đai và cho ra các kết quả phân vùng thích nghi cho các kiểu sử dụng đất đai một cách nhanh chóng, chính xác cho từng đơn vị đất đai và có thể sắp xếp theo thứ tự khả năng thích nghi của các nhóm vùng từ thích nghi cao nhất đến không thích nghi. So với chồng lấp bản đồ thích nghi từ kết quả đánh giá thích nghi ALES thì phân vùng PRIMER từ bảng kết quả đánh giá ALES sẽ cho ra kết quả phân vùng tổng quát hơn.

- Tuy nhiên, khi sử dụng phần mềm ALES đòi hỏi chúng ta phải cung cấp đầy đủ, chính xác, cụ thể số liệu nguồn: bản đồ đơn vị đất đai, các đặc tính đất đai, số liệu kinh tế... Đòi hỏi người sử dụng phải có kiến thức về đánh giá đất đai và GIS

- Cả ALES và PRIMER không truy xuất được bản đồ. Vì vậy cần phải có phần mềm IDRISI để kết nối ALES và PRIMER để tạo ra được các bản đồ phân cấp thích nghi cho từng kiểu sử dụng và bản đồ phân vùng phân vùng thích nghi.





**Hình 7: Quy trình kết nối ALES, PRIMER và IDRISI cho đánh giá đất đai cấp huyện**

## 4 KẾT LUẬN

Phần mềm ALES phù hợp cho đánh giá đất đai, đồng thời thông qua modul ALIDRIS kết nối với GIS bằng phần mềm IDRIS truy xuất bản đồ phân hạng thích nghi đất đai một cách nhanh chóng.

Đánh giá thích nghi tự nhiên là cơ sở cho đánh giá thích nghi kinh tế. Kết hợp giữa đánh giá thích nghi tự nhiên và thích nghi kinh tế giúp cho nhà lãnh đạo dễ dàng chọn lựa các kiểu sử dụng đất đai thích hợp cả về tự nhiên và kinh tế trong điều kiện thực tế luôn biến động một cách nhanh chóng và chính xác.

Qua kết quả phân vùng thích nghi các đơn vị đất đai thích nghi cho nhiều kiểu sử dụng về mặt tự nhiên, lợi nhuận và hiệu quả đồng vốn trên cơ sở của sự đồng dạng về khả năng thích nghi cho thấy chức năng phân nhóm tổng hợp có thứ bậc (CLUSTER) của phần mềm PRIMER đã đáp ứng rất hiệu quả.

### **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- David G. Rossiter and Armand R. Van Wambeke, 1997. Automated Land Evaluation System (ALES) version 4.65 user, s manual. Cornell university, dept. of Soil, Crop & Atmosphere Sciences SCAS teaching series no. T93-2 revision 6. Ithaca, NY USA.
- FAO (1976), A Framework for land evaluation, Soil Bulletin 32, Rome.
- Huizing (1992), Multiple goal analysis for land use planning. In: the proceedings of DLD - ITC workshop on GIS and RS Nature Resource Management by ILWIS, ITC.
- Lê Quang Trí (2004), Giáo trình Đánh Giá đất đai, Bộ môn Khoa Học Đất và Quản Lý Đất Đai, Khoa Nông Nghiệp và Sinh Học Ứng Dụng, Trường Đại Học Cần Thơ.
- Roãn Ngọc Chiến (2001), Đánh giá đất đai cho việc sử dụng đất đai đa mục tiêu trong phát triển kinh tế xã hội ở xã Trung Hiếu, huyện Vũng Liêm, tỉnh Vĩnh Long, Luận án Thạc sĩ khoa học ngành Nông học, Khoa Nông Nghiệp, Đại Học Cần Thơ.
- Ronald Eastman J (1997), Tutorial Exercises Trong Idrisi For Windows.