

# Xây dựng cơ sở dữ liệu GIS phục vụ công tác quản lý lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh

Nguyễn Thị Hữu Phương

Trường Đại học Khoa học Tự nhiên; Khoa Địa lý  
Chuyên ngành: Bản đồ, viễn thám và hệ thống tin địa lý

Mã số: 60.44.76

Người hướng dẫn: PGS. TS. Nguyễn Trường Xuân

Năm bảo vệ: 2011

**Abstract.** Nghiên cứu tổng quan về rừng: các đặc trưng của rừng. Nghiên cứu tổng quan về cơ sở dữ liệu: Khái niệm chung về cơ sở dữ liệu; Cấu trúc cơ sở dữ liệu trong hệ thống; Tổng quan về cấu trúc cơ sở dữ liệu nền địa lý. Nghiên cứu tổng quan về Unified Modeling Language (UML) trong thiết kế cơ sở dữ liệu: Tổ chức cơ sở dữ liệu trong ArcGis; Các bước thiết kế cơ sở dữ liệu đại lý; Mô hình hóa dữ liệu; mô hình hóa Geodatabase với UML, ... Nghiên cứu các đặc trưng của rừng và công tác quản lý lớp phủ rừng: Đặc trưng lớp phủ rừng ở Việt Nam; Phân loại rừng theo chức năng; Công tác tổ chức quản lý lớp phủ rừng. Ứng dụng UML trong thiết kế cơ sở dữ liệu lớp phủ rừng phục vụ cho công tác quản lý lớp phủ rừng nói chung, lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh nói riêng.

**Keywords.** Cơ sở dữ liệu; Hệ thống tin địa lý; Quản lý; Rừng; Quảng Ninh

## Content

### 1. Tính cấp thiết của đề tài

Giá trị nhiều mặt của rừng đã được đề cập một cách rõ ràng trong một vài thập niên gần đây, rừng không đơn thuần cung cấp gỗ và lâm sản, mà còn là môi trường bảo vệ đầu nguồn, bảo vệ nguồn nước, bảo vệ khí hậu thông qua hấp thụ CO<sub>2</sub>, là môi trường sinh sống của nhiều loài động vật quý hiếm ....

Lớp thực vật che phủ trên bề mặt một vùng phản ánh hiện trạng về tài nguyên thực vật và các nguồn tài nguyên sinh vật khác cùng tồn tại. Đặc điểm tự nhiên của một vùng có thể được thể hiện qua chính lớp thảm thực vật và chính lớp thảm thực vật phản ánh trở lại một phần nào đó tính chất đặc điểm tự nhiên của vùng đó. Thảm thực vật rừng là một trong những nền tảng của môi trường và tài nguyên rừng. Thảm thực vật rừng còn được coi là lớp thông tin phản ánh tính đa dạng sinh học cho một vùng, một địa phương.

Một trong những dịch vụ quan trọng của rừng là bảo vệ đầu nguồn, bảo vệ nguồn nước. Hiện nay, do nạn chặt phá và khai thác rừng một cách bừa bãi, diện tích rừng đã giảm một cách nghiêm trọng. Kéo theo đó là lũ lụt, hạn hán các hiện tượng thời tiết cực đoan. Trong giai đoạn hiện nay, việc phát triển bền vững phải gắn liền với quản lý, khai thác, và bảo vệ rừng một cách hợp lý. Vì vậy việc quản lý lớp phủ rừng là một yêu cầu cấp thiết và quan trọng. Yêu cầu phải có biện pháp và chính sách quản lý, sử dụng một cách hợp lý.

Hiện nay, với sự phát triển của công nghệ thông tin và hệ thống tin địa lý, đã mở ra một hướng nghiên cứu và tiếp cận mới cho việc quản lý tài nguyên rừng nói chung và lớp phủ rừng nói riêng. Việc lập được cơ sở dữ liệu lớp phủ rừng thống nhất và hoàn chỉnh là điều cần thiết để quản lý rừng được chính xác và cập nhật nhanh chóng. Vấn đề đặt ra là xây dựng cơ sở dữ liệu hợp chuẩn, dễ cập nhật, dễ sửa đổi và thao tác một cách dễ dàng. Việc sử dụng UML trong thiết kế cơ sở dữ liệu phục vụ cho công tác quản lý lớp phủ rừng đã giảm bớt được nhiều thời gian trong việc thống kê, báo cáo về rừng hàng năm. Việc thiết kế cơ sở dữ liệu bằng UML giúp cho quá trình cập nhật, tìm kiếm, sửa, xóa trở nên đơn giản hơn, giảm bớt công sức của con người, đưa ra được kết quả chính xác và hiệu quả cao. Đồng thời việc sử dụng phương pháp thiết kế này giúp người dùng hiểu rõ được công việc mình làm, những yêu cầu thực tế về số liệu cần đáp ứng. Dựa trên việc xây dựng các mô hình cơ sở dữ liệu hướng đối tượng, người sử dụng có thể biết được mối tương quan giữa các đối tượng trong hệ thống quản lý rừng, đáp ứng được các yêu cầu cụ thể trong công tác quản lý biến động đối với từng loại rừng. Tỉnh Quảng Ninh nằm vùng Đông Bắc nước ta, với  $\frac{3}{4}$  diện tích tự nhiên là rừng và rừng ngập mặn, nếu được quản lý và khai thác sử dụng hợp lý sẽ phát huy thế mạnh của tỉnh trong phát triển kinh tế xã hội và bảo vệ môi trường. Vì vậy, luận văn thạc sỹ với đề tài “*Xây dựng cơ sở dữ liệu GIS phục vụ công tác quản lý lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh*” là cần thiết.

## **2. Mục tiêu của đề tài**

Xây dựng cơ sở dữ liệu lớp phủ rừng phục vụ công tác quản lý rừng tỉnh Quảng Ninh.

### **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu**

Đối tượng nghiên cứu là lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh và các vấn đề có liên quan.

Phạm vi nghiên cứu: chỉ nghiên cứu hiện trạng lớp phủ rừng. Luận văn nghiên cứu ứng dụng UML để thiết kế cơ sở dữ liệu phục vụ cho công tác quản lý lớp phủ, mà không đi sâu vào thiết kế những lớp mô tả đặc điểm đặc trưng của rừng.

### **4. Nội dung nghiên cứu**

- Nghiên cứu tổng quan về rừng: các đặc trưng của rừng
- Nghiên cứu tổng quan về cơ sở dữ liệu và cấu trúc cơ sở dữ liệu
- Nghiên cứu tổng quan về UML trong thiết kế cơ sở dữ liệu
- Ứng dụng UML trong thiết kế cơ sở dữ liệu lớp phủ rừng phục vụ cho công tác quản lý lớp phủ rừng nói chung, lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh nói riêng.

### **5. Phương pháp nghiên cứu**

- Tổng hợp, thu thập và xử lý thông tin, tài liệu
- Phương pháp bản đồ: phương pháp bản đồ được sử dụng trên cơ sở kỹ thuật GIS nhằm phân tích, xử lý các dữ liệu để đưa ra các thông tin về hiện tượng và đối tượng quan sát hay phân tích được trong từng đơn vị lãnh thổ trên bản đồ.
- Phương pháp chuyên gia: học hỏi các chuyên gia trong ngành về việc xây dựng cơ sở dữ liệu lớp phủ rừng.

### **6. Ý nghĩa khoa học và thực tiễn của đề tài**

- Ý nghĩa khoa học:

Góp phần làm sáng tỏ khả năng ứng dụng GIS nói chung và ArcGis nói riêng trong công tác quản lý lớp phủ rừng ở nước ta

- Ý nghĩa thực tiễn

Kết quả nghiên cứu của đề tài là tài liệu tham khảo có giá trị cho công tác quản lý rừng nói chung và có thể sử dụng cho công tác quản lý rừng tỉnh Quảng Ninh.

## 7. Bố cục của luận văn

Luận văn được trình bày với 90 trang, ngoài phần mở đầu và kết luận, được cấu trúc thành 4 chương.

Chương I: Tổng quan về cơ sở dữ liệu.

Chương II: Các đặc trưng của rừng và công tác quản lý lớp phủ rừng.

Chương III: Thiết kế cơ sở dữ liệu thông tin địa lý

Chương IV: Xây dựng cơ sở dữ liệu phục vụ công tác quản lý lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh.

### CHƯƠNG I: TỔNG QUAN VỀ CƠ SỞ DỮ LIỆU

Cơ sở dữ liệu là một bộ sưu tập rất lớn về các loại dữ liệu tác nghiệp, bao gồm các bộ dữ liệu âm thanh, tiếng nói, chữ viết, văn bản, đồ họa, hình ảnh tĩnh hay động, .... Cấu trúc lưu trữ dữ liệu tuân theo các quy tắc dựa trên lý thuyết toán học. Cơ sở dữ liệu phản ánh trung thực thế giới dữ liệu hiện thực khách quan. Cơ sở dữ liệu đã có ảnh hưởng rất lớn đến việc sử dụng máy tính. Có thể nói rằng cơ sở dữ liệu đóng vai trò quan trọng trong mọi lĩnh vực có sử dụng máy tính như giáo dục, thương mại, kỹ nghệ, khoa học, thư viện, .... Thuật ngữ cơ sở dữ liệu trở thành một thuật ngữ phổ dụng. Cơ sở dữ liệu được các hệ ứng dụng khai thác bằng ngôn ngữ con dữ liệu hoặc bằng các chương trình ứng dụng để xử lý, tìm kiếm, tra cứu, sửa đổi, bổ sung hay loại bỏ dữ liệu. Tìm kiếm và tra cứu thông tin là một trong những chức năng quan trọng và phổ biến nhất của dịch vụ cơ sở dữ liệu. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu (Database Management System - DBMS) là phần mềm điều khiển các chiến lược truy cập cơ sở dữ liệu, là phần chương trình để có thể xử lý, thay đổi dữ liệu. Hệ quản trị cơ sở dữ liệu có nhiệm vụ rất quan trọng như một bộ diễn dịch với ngôn ngữ bậc cao nhằm giúp người sử dụng có thể dùng được hệ thống mà ít nhiều không cần quan tâm đến thuật toán chi tiết hoặc biểu diễn dữ liệu trong máy.

Đối tượng nghiên cứu của cơ sở dữ liệu là các thực thể và mối quan hệ giữa các thực thể. Thực thể và mối quan hệ giữa các thực thể là hai đối tượng khác nhau về căn bản. Mối quan hệ giữa các thực thể cũng là một loại thực thể đặc biệt.

Một cơ sở dữ liệu có thể phân thành các mức khác nhau. Mô hình kiến trúc 3 lớp của cơ sở dữ liệu được phân thành: mức trong, mức mô hình dữ liệu (mức quan niệm) và mức ngoài. Giữa các mức tồn tại các ánh xạ quan niệm trong và ánh xạ

quan niệm ngoài. Trung tâm của hệ thống là mức quan niệm, tức là mức mô hình dữ liệu. Tập hợp các thông tin được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu tại một thời điểm cụ thể được gọi là một thể hiện của cơ sở dữ liệu. Bản thiết kế tổng thể của cơ sở dữ liệu được gọi lược đồ cơ sở dữ liệu.

Mô hình cơ sở dữ liệu sẽ làm nền tảng cho cấu trúc của một cơ sở dữ liệu, nghĩa là liên quan đến phương pháp tổ chức dữ liệu trong một cơ sở dữ liệu khái niệm hoặc liên quan đến cấu trúc logic của dữ liệu trong một cơ sở dữ liệu. Trong đó, những mô hình cơ sở dữ liệu này thường thông qua mô hình dữ liệu phân cấp, mô hình mạng, và cơ sở dữ liệu quan hệ. Có 4 loại mô hình cơ sở dữ liệu:

- Mô hình phân cấp (Hierarchical Model)
- Mô hình mạng (Network Model)
- Mô hình quan hệ (Relationship Model)
- Mô hình quan hệ thực thể (Entity Relationship Model)
- Mô hình hướng đối tượng (Object Oriented Model)

Cơ sở dữ liệu hiện nay được xây dựng theo các chuẩn, với từng ngành có những chuẩn cơ sở dữ liệu khác nhau. Chuẩn thông tin địa lý là hệ thống các tiêu chuẩn về cách thức, qui định cách mô tả, biểu thị, cách xây dựng cơ sở dữ liệu từ nhận thức thế giới thực đến cơ sở dữ liệu địa lý được lưu trữ theo cấu trúc, khuôn dạng nào đó. Các thành phần trong cơ sở dữ liệu và các phần tử trong mô hình, tất cả các yếu tố này đều được qui định theo các chuẩn thống nhất. Chuẩn thông tin địa lý GIS được chia ra làm 2 loại:

- Chuẩn thông tin địa lý cơ sở
- Chuẩn thông tin địa lý ứng dụng

Các chuẩn được thực hiện trong cơ sở dữ liệu (về cơ bản tuân theo chuẩn kỹ thuật quốc gia về thông tin địa lý do Bộ Tài nguyên và Môi trường ban hành):

- Chuẩn thuật ngữ
- Chuẩn về tham chiếu không gian
- Chuẩn về mô hình cấu trúc dữ liệu

- Chuẩn về phân loại đối tượng
- Chuẩn về thể hiện trình bày
- Chuẩn về Metadata
- Chuẩn mã hóa và trao đổi dữ liệu

Mỗi mô hình cơ sở dữ liệu đều có cấu trúc và kiểu dữ liệu riêng tùy thuộc vào yêu cầu của mô hình. Cấu trúc dữ liệu: tập hợp các biến có thể thuộc một hoặc vài kiểu dữ liệu khác nhau được nối kết với nhau tạo thành những phần tử. Các phần tử này chính là thành phần cơ bản xây dựng nên cấu trúc dữ liệu. Kiểu dữ liệu (data type): kiểu dữ liệu của một biến là tập hợp các giá trị mà biến đó có thể nhận.

Như chúng ta đã biết, cơ sở dữ liệu chiếm khoảng 70% giá trị của hệ thống tin địa lí, hay nói cách khác cơ sở dữ liệu chính là “linh hồn” của hệ thống tin địa lí. Cơ sở dữ liệu của hệ thống tin địa lí là tập hợp dữ liệu có liên quan với nhau được lưu trữ dưới dạng số. Vì cơ sở dữ liệu của hệ thống có mối liên quan với các điểm đặc trưng trên bề mặt trái đất nên nó bao gồm hai nhóm là cơ sở dữ liệu không gian và cơ sở dữ liệu thuộc tính. Mỗi loại có những đặc điểm riêng và chúng khác nhau về yêu cầu lưu trữ số liệu, hiệu quả, xử lý và hiển thị.

- Cơ sở dữ liệu không gian là cơ sở dữ liệu có chứa trong nó những thông tin về định vị của đối tượng. Nó là những dữ liệu phản ánh, thể hiện những đối tượng có kích thước vật lý nhất định. Nếu là những cơ sở dữ liệu không gian địa lý thì đó là những dữ liệu phản ánh những đối tượng có trên bề mặt hoặc ở trong vỏ quả đất.

- Cơ sở dữ liệu thuộc tính hay còn gọi là cơ sở dữ liệu phi không gian là cơ sở dữ liệu phản ánh tính chất của các đối tượng khác nhau. Dữ liệu thuộc tính được sắp xếp theo hàng và cột, mỗi hàng bao gồm nhiều loại thông tin về một đối tượng nào đó như tên, diện tích .... Mỗi loại thông tin khác nhau này gọi là một trường, mỗi trường được sắp xếp tương ứng với một cột.

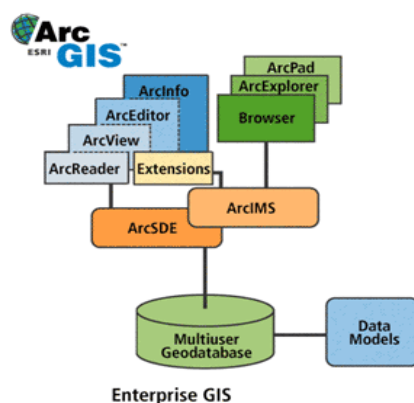
## **CHƯƠNG II: THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ LIỆU THÔNG TIN ĐỊA LÝ**

Trong những năm gần đây, hai xu hướng nổi bật đã tác động sâu sắc và làm thay đổi việc lưu trữ và quản lý dữ liệu GIS. Đó là dung lượng lưu trữ dữ liệu mở rộng nhanh chóng và đang tiếp tục tăng lên một cách đáng kể. Thứ hai là việc ứng dụng các cơ sở dữ liệu GIS phân tán ngày một tăng. Cơ sở dữ liệu phân tán là nguồn dữ liệu cho những người sử dụng có thể truy cập tới các vị trí lưu trữ thông

qua mạng. Nguyên nhân chính cho việc nghiên cứu, ra đời cách lưu trữ và quản lý dữ liệu mới là nhằm đem lại cho người sử dụng một hệ thống quản lý dữ liệu hiệu quả nhất. Chính vì vậy, phần mềm ArcGIS đã thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu GIS Geodatabase nhằm cung cấp các công cụ dùng để triển khai xây dựng và quản lý một hệ thống tin địa lý thông minh.

Quan điểm thiết kế các ứng dụng GIS sử dụng công nghệ ESRI ngày nay là đưa toàn bộ các dữ liệu không gian (bao gồm cả dữ liệu đồ họa và thuộc tính, các quan hệ ...) vào một cơ sở dữ liệu Geodatabase. Việc thiết kế Geodatabase là thiết kế lược đồ lớp (Class Diagram).










Geodatabase là một cơ sở dữ liệu chứa dữ liệu thuộc tính, dữ liệu không gian và quan hệ tồn tại giữa chúng. Có thể nói Geodatabase còn là một cơ sở dữ liệu địa lý hướng đối tượng và được quản lý thông qua một chuẩn Hệ quản trị cơ sở dữ liệu. Vì vậy, các thực thi trên đối tượng trong Geodatabase chính là các luật chuẩn hóa, liên kết và quan hệ topology.



Hình 1: Geodatabase trong ArcGIS

Có hai mô hình Geodatabase: Mô hình Geodatabase một người dùng (Personal Geodatabase) và mô hình Geodatabase nhiều người dùng (Enterprise Geodatabase).

Geodatabase là một tập lưu trữ dữ liệu địa lý. Tất cả các thành phần trong Geodatabase được quản lý trong các bảng DBMS chuẩn và sử dụng kiểu dữ liệu SQL chuẩn. Nó có các thành phần cơ bản:

Thành phần trong Geodatabase	Biểu tượng	Mô tả
Tập dữ liệu đối tượng địa lý (Feature Dataset)		Là một tập chứa các feature class, các topology và các đối tượng mạng liên kết có cùng tham chiếu không gian
Lớp đối tượng (Feature Class)		Là một bảng chứa một trường “shape” xác định dạng hình học điểm, đường, vùng cho các đối tượng địa lý. Mỗi hàng là một đối tượng địa lý
Bảng (Table)		Là một tập các hàng với các trường giống nhau. Các lớp đối tượng địa lý là các bảng được xác định với trường “shape”
Lớp quan hệ (Relationship class)		Là lớp liên kết đối tượng trong một lớp đối tượng địa lý với đối tượng trong một lớp đối tượng địa lý khác. Thông thường, các lớp quan hệ có các trường do người sử dụng định nghĩa
Topology (Topology)		Bao gồm các luật thống nhất về hình học giữa các đối tượng địa lý
Mạng hình học (Geometric network)		Bao gồm các luật cho phép quan rlys kết nối giữa các đối tượng địa lý
Tập dữ liệu đo đạc (Survey dataset)		Chứa các phép đo được sử dụng trong việc tính toán tọa độ hình học đối tượng địa lý trong các lớp đối tượng địa lý được đo đạc
Tập dữ liệu Raster (Raster dataset)		Là một tập dữ liệu Raster biểu diễn các hiện tượng địa lý liên tục
Tài liệu siêu dữ liệu (Metadata document)		Là một XML có liên kết với tất cả các tập dữ liệu, thường được sử dụng trong ArcIMS và các ứng dụng trên máy chủ
Công cụ xử lý thông tin địa lý (Geoprocessing tools)		Là một tập luồng dữ liệu và luồng công việc quản lý, phân tích và mô hình hóa dữ liệu

Bảng 1: Các cấu trúc của Geodatabase

Thiết kế cơ sở dữ liệu thông tin địa lý thông qua 3 bước:

- Thiết kế mức khái niệm

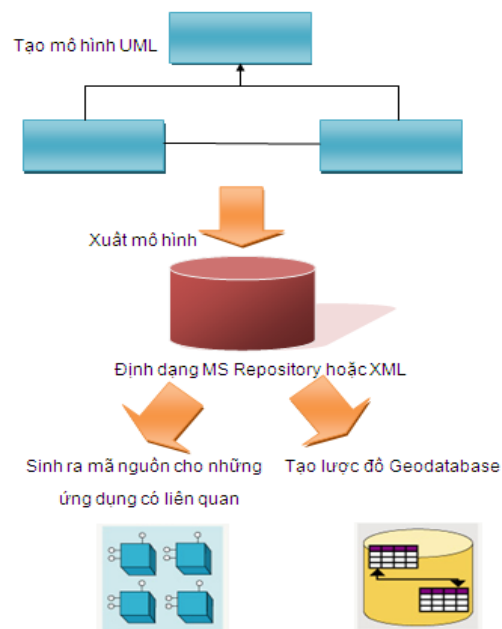


- Thiết kế mức logic
- Thiết kế mức vật lý

Có 3 mức mô hình hóa dữ liệu:

- Mô hình hóa khái niệm
- Mô hình hóa logic
- Mô hình hóa vật lý

Ngôn ngữ UML là ngôn ngữ mô hình hóa đối tượng phổ biến. UML ra mắt vào năm 1996 do Jacobson và Booch viết nên. UML được tạo ra nhằm chuẩn hóa ngôn ngữ mô hình hóa, dùng để đặc tả, trực quan hóa và tư liệu hóa phần mềm hướng đối tượng. UML là một ngôn ngữ mô hình hoá thống nhất có phần chính bao gồm những ký hiệu hình học, được các phương pháp hướng đối tượng sử dụng để thể hiện và miêu tả các thiết kế của một hệ thống. Nó là một ngôn ngữ để đặc tả, trực quan hoá, xây dựng và làm suu liệu cho nhiều khía cạnh khác nhau của một hệ thống có nồng độ phần mềm cao. UML có thể được sử dụng làm công cụ giao tiếp giữa người dùng, nhà phân tích, nhà thiết kế và nhà phát triển phần mềm. Hiện nay các ứng dụng của GIS sử dụng công nghệ của ESRI đều sử dụng UML là ngôn ngữ mô hình hóa chuẩn để thiết kế cơ sở dữ liệu không gian và thuộc tính.



Hình 2: Các bước mô hình hóa Geodatabase sử dụng UML

Đầu tiên tạo một mô hình đối tượng UML cho cấu trúc Geodatabase. Mô hình này có thể dựa trên mẫu sẵn có được cung cấp bởi ESRI trong ArcGIS. Những

mẫu này được tích hợp trong Microsoft Visio hay Rational Software Corporation's Rational Rose và có thể tìm thấy trong CASE Tools trong bộ cài ArcGIS. Các mẫu này bao gồm lược đồ UML của mô hình đối tượng ArcGIS cần thiết để mô hình hóa một Geodatabase. Sau khi tạo được và kiểm tra mô hình, cần phải xuất nó ra file XML hay Microsoft Repository. Định dạng lựa chọn phụ thuộc vào phần mềm mô hình hóa. XMI (XML Metadata Interchange) được sử dụng nhiều hơn Repository. Có thể tạo lược đồ Geodatabase cho mô hình dữ liệu sử dụng ESRI Schema Wizard trong ArcCatalog.

Ngôn ngữ mô hình hóa UML cũng được Bộ Tài nguyên và Môi trường quy định là ngôn ngữ biểu diễn mô hình cấu trúc dữ liệu địa lý.

### **CHƯƠNG III: CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA RỪNG VÀ CÔNG TÁC QUẢN LÝ LỚP PHỦ RỪNG**

Rừng là quần xã sinh vật trong đó cây rừng là thành phần chủ yếu. Quần xã sinh vật phải có diện tích đủ lớn. Giữa quần xã sinh vật và môi trường, các thành phần trong quần xã sinh vật phải có mối quan hệ mật thiết để đảm bảo khác biệt giữa hoàn cảnh rừng và các hoàn cảnh khác.

Lớp phủ rừng là đối tượng thiên nhiên có sự phân bố rộng rãi trên mặt đất và cũng biến động cả về số lượng và chất lượng. Vì vậy, thông tin đầy đủ chính xác, kịp thời về đặc điểm nhiều mặt của lớp phủ rừng là vô cùng quý báu và cần thiết cho công tác điều tra giám sát hiện trạng tài nguyên rừng.

Rừng có các cấu trúc cơ bản:

- Cấu trúc tổ thành
- Cấu trúc tầng thứ
- Cấu trúc tuổi
- Cấu trúc mật độ

Các đặc trưng cơ bản của rừng:

- Nguồn gốc của rừng chính là nguồn gốc phát sinh ra rừng: rừng tự nhiên và rừng trồng.

- Tổ thành thực vật rừng là thành phần và tỷ lệ các loài thực vật rừng tham gia cấu tạo rừng.
- Tuổi rừng là thời gian sinh trưởng của rừng ở một thời kỳ nhất định, thể hiện ở tuổi của loài cây cấu tạo rừng (đối với rừng thuần loài) hoặc ở tuổi trung bình của một số loài cây chính chiếm tầng trên (đối với rừng hỗn loài).
- Mật độ rừng là tổng số cây trên một đơn vị diện tích rừng, mật độ rừng phụ thuộc vào đặc tính sinh học của loài cây
- Tầng thứ của rừng hay còn gọi là tầng thứ của lâm phần chỉ mức độ cao thấp của các tập hợp cây tạo nên lâm phần đó.
- Độ tàn che là tỷ số diện tích tán rừng chiếu xuống đất rừng và được tính theo phần trăm (%).
- Độ che phủ là tỷ số giữa diện tích đất có rừng trên diện tích đất tự nhiên và được tính theo phần trăm (%).
- Chiều cao bình quân là chỉ tiêu biểu thị kích thước chiều cao cây tạo nên lâm phần.
- Đường kính bình quân là chỉ tiêu biểu thị mức độ to nhỏ kích thước của cây tạo nên lâm phần.
- Tổng tiết diện ngang là tổng diện tích các tiết diện ngang ở vị trí độ cao 1,3m của tất cả các cây rừng có đường kính 6cm trở lên trên một đơn vị diện tích ( $m^2/ha$ ).
- Độ dày của rừng là tỷ số giữa tổng tiết diện ngang của 1ha trên tổng tiết diện ngang của 1ha lâm phần chuẩn.
- Tăng trưởng là số lượng mà nhân tố điều tra biến đổi được trong một đơn vị thời gian như: chiều cao cây, đường kính, trữ lượng.
- Cáp đất là chỉ tiêu đánh giá điều kiện lập địa và sức sản xuất của lâm phần thuộc 1 loại cây nào đó
- Diện tích rừng là cơ sở để xác định trữ lượng của rừng.

- Biến động rừng là mức độ biến động tài nguyên rừng trong đó có biến động cả về số lượng lẫn chất lượng.

Tổng cục Lâm nghiệp mới được thành lập thuộc Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn có trách nhiệm xây dựng các chính sách lâm nghiệp và hướng dẫn, giám sát thực hiện. Các cơ quan chủ quản ở cấp tỉnh và huyện chịu trách nhiệm quản lý các hoạt động bảo vệ và phát triển rừng. Ngày 14/08/2006 Thủ tướng Chính phủ đã ban hành Quyết định số 186/2006/QĐ-TTg về ban hành Quy chế quản lý rừng. Quyết định này đã đưa ra nguyên tắc tổ chức quản lý rừng, tổ chức quản lý rừng. Các khu rừng phòng hộ, rừng đặc dụng và rừng sản xuất phải được xác định ranh giới rõ ràng trên bản đồ, trên thực địa và lập hồ sơ quản lý rừng; Trên thực địa phải thể hiện bằng hệ thống mốc, bảng chỉ dẫn; Rừng và đất đã được quy hoạch để gây trồng rừng của các địa phương phải được phân chia thành các đơn vị quản lý như khoảnh, tiểu khu, lô rừng.

Hồ sơ quản lý rừng được lập cho từng cấp xã, được lưu một bản tại Sở Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn và một lưu tại phòng chức năng cấp huyện và một lưu tại Ủy ban Nhân dân cấp xã. Hồ sơ quản lý rừng là lý lịch rừng được lập cho từng lô rừng được điều tra tại thực địa thuộc một trong ba loại rừng, gắn với chủ quản lý rừng tại các đơn vị hành chính và được chỉnh lý, cập nhật thường xuyên những biến động sau mỗi kỳ kiểm kê rừng để làm căn cứ cho việc thống kê rừng hàng năm. Hồ sơ quản lý rừng bao gồm những số liệu về diện tích, trữ lượng rừng, phương án điều chế rừng (nếu có) và tình hình quản lý sử dụng đất lâm nghiệp, bản đồ kèm theo thể hiện đến lô quản lý và các tài liệu về quy hoạch, kế hoạch, dự án hoặc đề án liên quan đến lô quản lý đã được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

Quản lý thông tin rừng: Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đã triển khai nỗ lực để tích hợp các dữ liệu và thông tin về tài nguyên rừng, quản lý rừng và các hoạt động kinh tế rừng Việt Nam. Hệ thống Quản lý Thông tin rừng (FOMIS – Forest Operation Management Information System) là một cố gắng ban đầu nhằm đối chiếu, tích hợp và công bố các thông tin về rừng. Nỗ lực này đang được tăng cường nhờ sự hỗ trợ từ dự án FOMIS, nhằm cung cấp một cơ sở chuyên nghiệp hơn cho việc quản lý dữ liệu làm nền tảng cho FOMIS và tăng cường cơ hội ứng dụng trong quản lý rừng, như việc xây dựng kế hoạch phát triển rừng cho các tỉnh.

## **CHƯƠNG IV: XÂY DỰNG CƠ SỞ DỮ LIỆU PHỤC VỤ CÔNG TÁC QUẢN LÝ LỚP PHỦ RỪNG TỈNH QUẢNG NINH**

Quảng Ninh là tỉnh ven biển thuộc Đông Bắc Việt Nam. Trong quy hoạch phát triển kinh tế, Quảng Ninh vừa thuộc vùng kinh tế trọng điểm phía Bắc vừa thuộc vùng duyên hải Bắc Bộ. Đây là tỉnh khai thác than đá chính của Việt Nam. Theo kết quả điều tra dân số 1/9/2009 dân số của tỉnh là 1.144.381 người, có tỉ lệ dân số sống ở thành thị cao thứ 3 Việt Nam. Diện tích toàn tỉnh Quảng Ninh là 8.239,234 km<sup>2</sup>. Quảng Ninh có thể mạnh rừng và đất rừng. Đồi và rừng Quảng Ninh có tiềm năng trồng cây ăn quả, cây lấy gỗ và nhiều loại cây công nghiệp. Hiện nay Quảng Ninh đang mở rộng diện tích cây ăn quả, trong đó có vùng vải thiều Đông Triều 3.000 ha đã cho thu hoạch, vùng chè đã cho chè búp chất lượng tốt. Vùng núi Quảng Ninh đang phục hồi và phát triển những giống cây đặc sản như quế, hồi, trầu, sớ và những cây dược liệu. Động vật hoang dã có khi vàng, nai, hoẵng, chim trĩ, đại bàng, lợn rừng, nhiều loại chim di cư (sâm cầm, chim xanh), tê tê, rùa gai, rùa vàng .... Quảng Ninh có 234.833,2 ha rừng và đất rừng chiếm 40% diện tích đất tự nhiên toàn tỉnh, trong đó rừng tự nhiên chiếm khoảng 80%. Còn lại là rừng trồng, rừng đặc sản khoảng 100 ngàn ha, đất chưa thành rừng khoảng 230 ngàn ha, là điều kiện để phát triển thành các vùng gỗ công nghiệp, vùng cây đặc sản, cây ăn quả có quy mô lớn. Năm 2004 đất lâm nghiệp có rừng của tỉnh là 295.553 ha. Rừng đóng vai trò quan trọng trong việc phòng hộ đầu nguồn, chống sới mòn, rửa trôi đất, bảo vệ môi trường sinh thái, cung cấp gỗ trụ mỏ chống lò cho ngành than.....góp phần thúc đẩy phát triển kinh tế – xã hội của tỉnh.

Quảng Ninh còn nổi tiếng với Vườn quốc gia Bái Tử Long nằm trong quần thể của Vịnh Bái Tử Long – thuộc tỉnh Quảng Ninh, là nơi còn lưu giữ được nhiều mẫu gen động thực vật quý hiếm, nhiều loài đã được ghi vào trong sách đỏ, có những loài cây, con một thời được coi là biến mất nay lại thấy xuất hiện trở lại.

**Lựa chọn công nghệ:** ArcGIS là một bộ các sản phẩm phần mềm của hãng ESRI bao gồm các gói sản phẩm độc lập, là ArcView, ArcEditor và ArcInfo. Trên thực tế ArcGIS là một khái niệm chung và khi cài đặt người dùng phải xác định và lựa chọn một trong các gói sản phẩm trên.

ArcView là sản phẩm có giá thành thấp và cũng là sản phẩm cơ bản nhất với các tính năng đáp ứng việc tạo, quan sát, hiển thị và phân tích dữ liệu GIS hay việc

tạo bản đồ, báo cáo. ArcView được sử dụng phổ biến và rộng rãi vì nó cung cấp cho người sử dụng các công cụ làm việc với thông tin địa lý, đặc biệt là việc quản trị và cập nhật dữ liệu trở nên dễ dàng hơn, phù hợp với nhu cầu người sử dụng.

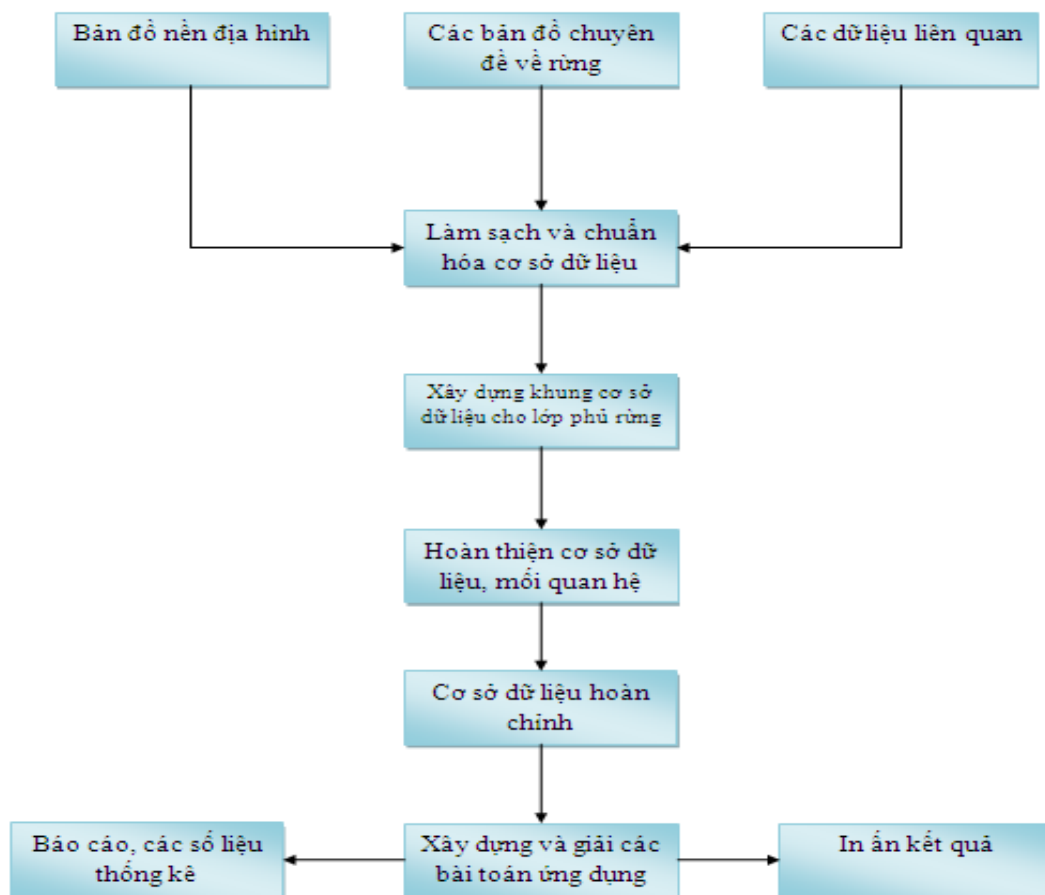
ArcEditor và ArcInfo cũng tương tự như Arcview, tuy nhiên ở mỗi gói sản phẩm thì cấp độ cũng như các công cụ phân tích nâng cao sẽ được bổ sung và tăng dần từ ArcEditor đến ArcInfo. ArcInfo là sản phẩm được phát triển đầy đủ nhất với mọi tính năng mà ESRI cung cấp. Đặc biệt chỉ trong ArcInfo mới có các công cụ để nhập và xuất các định dạng dữ liệu khác nhau.

ArcGIS có hệ quản trị cơ sở dữ liệu là DB2, Dbase, DS, Foxbase, Infomix, Info, Ingres, Oracle, RDB, Internal database.

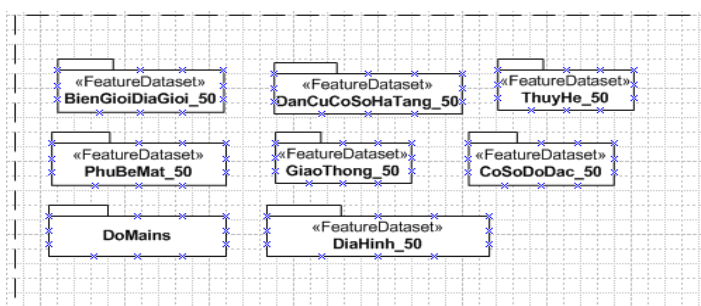
Theo những kết quả từ thực tiễn thì công nghệ phần mềm ArcGIS là một hệ thống phần mềm GIS khá hoàn chỉnh từ việc thiết kế mô hình dữ liệu, lưu trữ, phân tích dữ liệu, hiển thị trình bày dữ liệu, đặc biệt là cho phép phân phối trao đổi dữ liệu (có thể xuất, nhập các định dạng dữ liệu khác nhau, đặc biệt là định dạng UML). Các chuẩn dữ liệu của ArcGIS cũng phù hợp với các tiêu chuẩn quốc tế về thông tin địa lý. Vì vậy, việc lựa chọn công nghệ ArcGIS với gói sản phẩm ArcInfo là đúng đắn và thích hợp.

Luận văn này sử dụng chương trình Microsoft Visio (MS.Visio) để thiết kế mô hình cơ sở dữ liệu. MS.Visio là một chương trình vẽ sơ đồ thông minh, được tích hợp vào bộ Microsoft Office từ phiên bản MS2003. MS.Visio cho phép thể hiện bản vẽ một cách trực quan. Hơn nữa, trong ArcGIS có tệp Visio ArcInfo UML Models mẫu. Lược đồ ArcInfo UML Model bao gồm các đối tượng cần thiết sử dụng UML để mô hình hóa cơ sở dữ liệu không gian.

Ta có quy trình công nghệ:

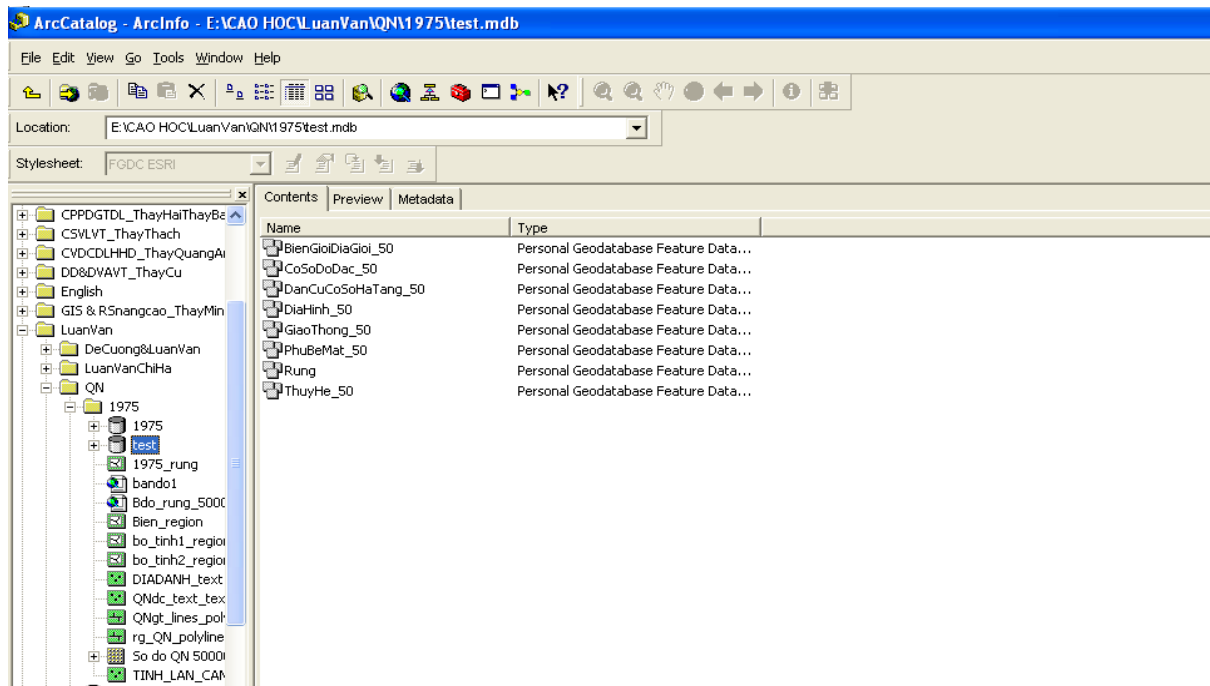


Cơ sở dữ liệu nền địa lý được xây dựng từ bản đồ địa hình tỉnh Quảng Ninh có tỷ lệ 1/50.000. Dữ liệu nền bản đồ lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh gồm có 7 lớp được thiết kế trong MS.Visio như sau:



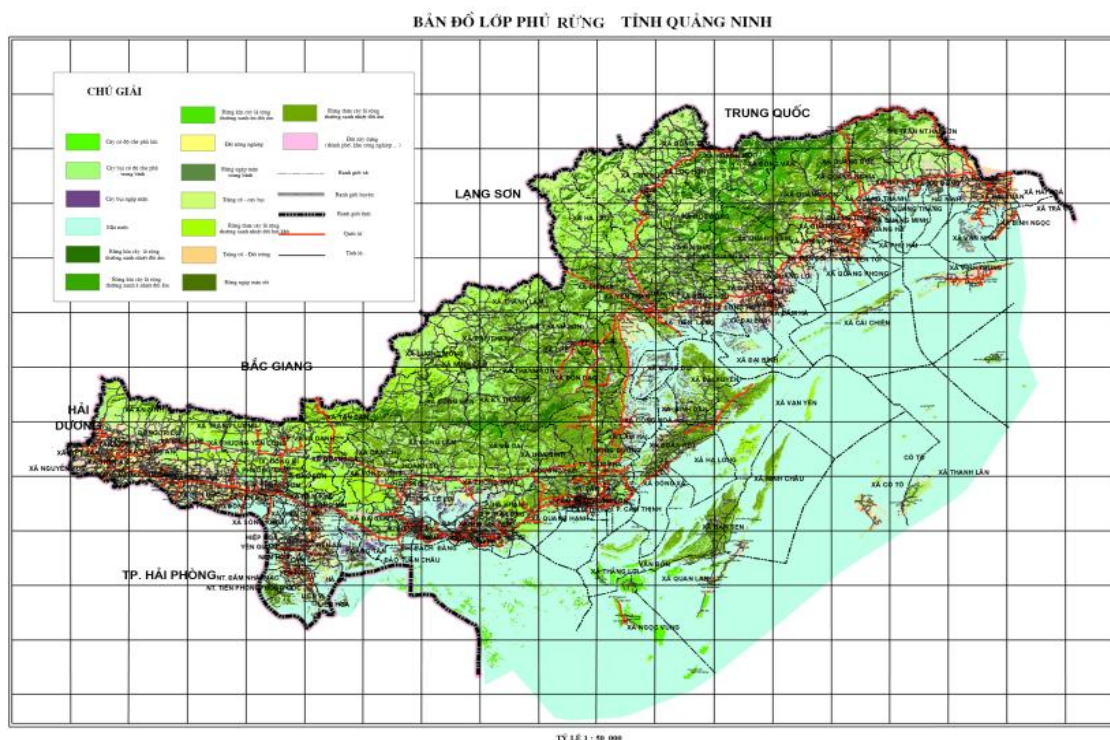
Hình 3 Các lớp dữ liệu nền địa lý

Thiết kế các đối tượng của dữ liệu nền ta sử dụng các mẫu sẵn có trong ArcInfo UML Models (Visio 2003) tích hợp sẵn trong bộ cài ArcGIS.



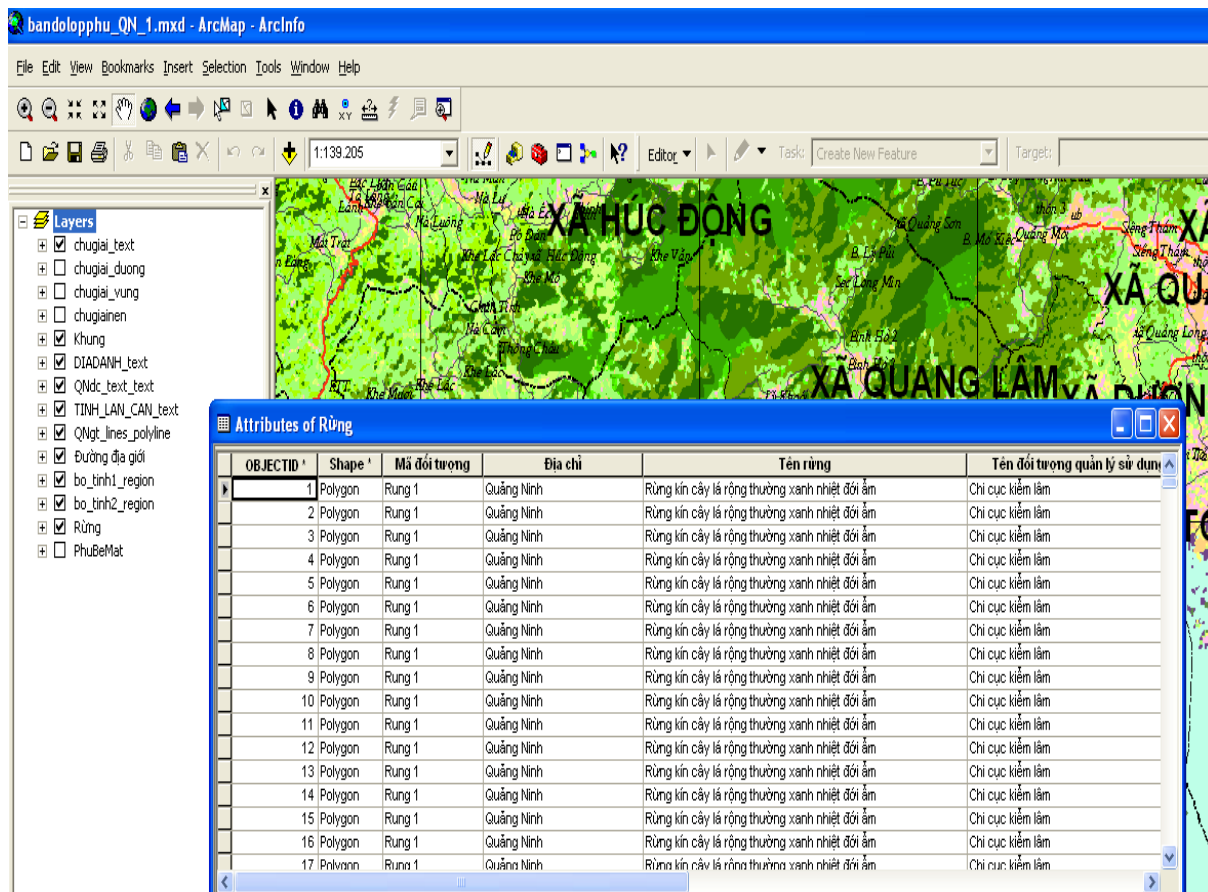
Hình 4: Các gói cơ sở dữ liệu lớp nền địa lý trong ArcCatalog

Cơ sở dữ liệu về lớp phủ rừng được xây dựng dựa trên bản đồ hiện trạng rừng tỉnh Quảng Ninh tỷ lệ 1/50.000.



Hình 5: Bản đồ lớp phủ rừng Tỉnh Quảng Ninh tỷ lệ 1/50.000





Hình 6: Các trường thuộc tính của lớp phủ rừng

Kết quả của quá trình thực nghiệm là cơ sở dữ liệu lớp phủ rừng tỉnh Quảng Ninh trên nền cơ sở dữ liệu địa lý trong hệ thống ArcGIS.

## KẾT LUẬN

Hệ thống tin địa lý với những tính năng đa dạng phong phú của nó đang ngày càng phát huy vai trò quan trọng của mình trong các hoạt động của đời sống xã hội và cơ sở dữ liệu là một thành phần quan trọng nhất trong một hệ cơ sở dữ liệu GIS.

Công nghệ GIS cung cấp giải pháp cho lưu trữ, tra cứu, cập nhật, phân tích, xử lý và phân phối tích hợp các dạng dữ liệu địa lý với các dạng dữ liệu thuộc tính. Hệ thống tin địa lý có khả năng chuẩn hóa ngân hàng dữ liệu để có thể đưa vào các hệ thống xử lý khác nhau nên khả năng khai thác dữ liệu là rất lớn.

Phần mềm ArcGIS của ESRI hiện nay đang được sử dụng khá rộng rãi trên thế giới, nó hỗ trợ đọc được nhiều định dạng dữ liệu khác nhau như: shapefile, geodatabase, raster .... ArcGIS được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng GIS và việc thiết kế các ứng dụng trên ArcGIS hiện nay là đưa toàn bộ các dữ liệu không gian vào Geodatabase, Geodatabase là cơ sở dữ liệu hướng đối tượng. UML đang

ngày càng trở thành công cụ thiết kế cơ sở dữ liệu hữu hiệu. Kết hợp UML và ArcGIS giúp cho việc thiết kế dữ liệu địa lý dễ dàng hơn, sử dụng CASE Tools giúp cho công việc phát triển và bảo trì hệ thống trở nên dễ dàng hơn và ArcCatalog sẽ tạo dữ liệu trong Geodatabase theo đúng mô hình thiết kế bằng UML.

Kết quả chính mà luận văn đã đạt được là:

- Đề tài đã nghiên cứu một cách tương đối toàn diện những vấn đề cơ bản có liên quan đến việc xây dựng cơ sở dữ liệu địa lý như: GIS, cơ sở dữ liệu nền, cơ sở dữ liệu lớp chuyên đề rừng từ bản đồ 1/50.000
- Đề tài đã xây dựng được mô hình cấu trúc dữ liệu theo đúng "Quyết định số 06/2007QĐ-BTNMT ngày 27 tháng 02 năm 2007" của Bộ Tài nguyên và Môi trường.
- Đề tài áp dụng thành công mô hình cấu trúc dữ liệu nền địa lý và lớp phủ rừng từ bản đồ tỷ lệ 1/50.000 của tỉnh Quảng Ninh. Kết quả cho độ tin cậy cao và đầy đủ thông tin
- Metadata tạo ra nguồn cơ sở dữ liệu cung cấp các thông tin liên quan đến quá trình thiết kế, xây dựng, cập nhật và phân phối dữ liệu. Việc xây dựng và khai thác sử dụng cơ sở dữ liệu này sẽ phục vụ cho công tác lập quy hoạch và công tác quản lý vĩ mô các vấn đề có liên quan.

### ***Kiến nghị***

Cần mở rộng nghiên cứu công nghệ xây dựng cơ sở dữ liệu lớp phủ rừng để nâng cao độ chính xác đáp ứng yêu cầu xây dựng cơ sở dữ liệu lớp phủ rừng ở các tỷ lệ lớn hơn.

Quy trình công nghệ còn khá phức tạp, cần nghiên cứu một phương pháp xây dựng cơ sở dữ liệu sử dụng phần mềm tích hợp được các chức năng hỗ trợ thực hiện quy trình xây dựng cơ sở dữ liệu một cách đơn giản hơn.

## References

1. Nguyễn Quốc Bình (2007), *Đại cương về hệ thống tin địa lý trong Lâm nghiệp*, Trường Đại học Nông lâm Thành phố Hồ Chí Minh, Thành phố Hồ Chí Minh.
2. Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn – Chương trình hỗ trợ ngành Lâm nghiệp và đối tác (2006), *Cẩm nang ngành Lâm nghiệp – Chương Quản lý rừng bền vững*, Hà Nội.
3. Bộ Nông nghiệp và Phát triển Nông thôn (2009), *Thông tư số 25/2009/TT-BNN về việc Hướng dẫn thực hiện thống kê, kiểm kê rừng và lập hồ sơ quản lý rừng*, Hà Nội.
4. Bộ Tài nguyên và Môi trường (2007), *Quyết định số 06/2007/QĐ-BTNMT về việc ban hành Quy định áp dụng chuẩn thông tin địa lý quốc gia*, Hà Nội.
5. JanBojo, Nguyễn Thế Dũng và nnk (2010), *Báo cáo phát triển Việt Nam 2011 – Báo cáo tài nguyên thiên nhiên*, Hà Nội.
6. Trần Đình Quế, Nguyễn Mạnh Sơn (2007), *Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin*, Học viện Công nghệ Bưu chính viễn thông, Hà Nội.
7. Nguyễn Cao Tùng, Viện điều tra quy hoạch rừng (2007), *Nghiên cứu ứng dụng, khảo nghiệm, xây dựng một số modul phục vụ theo dõi diễn biến tài nguyên rừng và quản lý tài nguyên rừng*, Hà Nội.
8. Thủ tướng Chính phủ (2006), *Quyết định của Thủ tướng Chính phủ số 186/2006/QĐ-TTg ngày 14 tháng 8 năm 2006 về việc ban hành Quy chế quản lý rừng*, Hà Nội.
9. Nguyễn Trường Xuân (2005), *Giáo trình hệ thống tin địa lý*, Trường Đại học Mở - Địa chất, Hà Nội.
10. Viện tư vấn phát triển kinh tế - xã hội nông thôn và miền núi (2009), *Báo cáo chính thực hiện quản lý rừng bền vững ở Việt Nam*, Hà Nội.
11. [www.quangninh.gov.vn](http://www.quangninh.gov.vn)
12. [www.esri.com/geodatabase](http://www.esri.com/geodatabase)