

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC XÃ HỘI VÀ NHÂN VĂN**



TRẦN THÁI BÌNH

**PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ
LIỆU GIS QUẢN LÝ THÔNG TIN LỊCH SỬ
THỬA ĐẤT**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

CHUYÊN NGÀNH: SỬ DỤNG VÀ BẢO VỆ TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH - NĂM 2008

**ĐẠI HỌC QUỐC GIA THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH
TRƯỜNG ĐẠI HỌC KHOA HỌC XÃ HỘI VÀ NHÂN VĂN**



TRẦN THÁI BÌNH

**PHÂN TÍCH, THIẾT KẾ CƠ SỞ DỮ
LIỆU GIS QUẢN LÝ THÔNG TIN LỊCH SỬ
THỬA ĐẤT**

LUẬN VĂN THẠC SĨ

CHUYÊN NGÀNH: SỬ DỤNG VÀ BẢO VỆ TÀI NGUYÊN MÔI TRƯỜNG

MÃ SỐ : 6 0 8 5 1 5

GIẢNG VIÊN HƯỚNG DẪN: TS. VŨ XUÂN CƯỜNG

THÀNH PHỐ HỒ CHÍ MINH - NĂM 2008

Lời cảm ơn

Xin gửi lời cảm ơn chân thành nhất đến gia đình tôi, những người luôn bên tôi trong mọi khó khăn, những người đã hỗ trợ cho tôi hoàn thành luận văn này. Xin cảm ơn vợ tôi, Nguyễn Thị Phương Chi, người đã giúp tôi hết mình trong quá trình làm việc và nghiên cứu.

Chân thành cảm ơn sự hướng dẫn của TS. Vũ Xuân Cường, người Thầy đã tận tình giúp đỡ và hướng dẫn tận tình cho tôi hoàn thành luận văn này.

Cảm ơn thạc sĩ Lâm Đạo Nguyên, thạc sĩ Phạm Bách Việt, các đồng nghiệp tại Trung Tâm Viễn thám và GIS, Viện Địa Lý Tài Nguyên TP. Hồ Chí Minh đã cho tôi những lời khuyên và góp ý quý báu.

Cảm ơn những bạn bè, đồng nghiệp xa gần, những nhà nghiên cứu mà tôi đã từng tham khảo ý kiến cho công tác nghiên cứu thực hiện luận văn.

Xin chân thành cảm ơn.

TP. Hồ Chí Minh, tháng 8 năm 2008

Trần Thái Bình,

TÓM TẮT

Đất đai là một tài nguyên quý giá và có giới hạn rất rõ rệt. Hầu hết mọi hoạt động của con người đều diễn ra trên mặt đất. Do đó, việc quản lý quỹ đất, việc kiểm soát và theo dõi các biến động cũng như nhận biết được xu hướng của các biến động đó là một việc làm cần thiết.

Đất đai tại các thành phố có quá trình biến động rất lớn, các biến động này chủ yếu tập trung vào các quá trình chuyển nhượng quyền sử dụng, loại hình sử dụng và diện tích, hình thể (tách, nhập các thửa đất có chủ sở hữu khác nhau).

Để quản lý được hiện trạng cũng như truy xuất lại lịch sử biến động của từng thửa đất cần có một giải pháp nhằm lưu trữ, cập nhật một cách tối ưu. Việc lưu trữ và truy xuất lịch sử biến động cần được nghiên cứu và tiến hành xây dựng một mô hình cơ sở dữ liệu (CSDL) một cách nghiêm túc và tổng quát.

GIS (Geography Information System – Hệ thống thông tin địa lý) được xem là một giải pháp tối ưu nhất cho yêu cầu này. Với khả năng quản lý và phân tích cơ sở dữ liệu của các phần mềm GIS ngày càng được hoàn thiện, giờ đây việc lưu trữ một cơ sở dữ liệu ở mức độ lớn không còn là vấn đề nan giải. Vấn đề đặt ra ở đây là làm sao thiết kế được một cơ sở dữ liệu có các quan hệ chặt chẽ nhằm quản lý được các biến động về mặt không gian (hình dạng, kích thước) cũng như về mặt thuộc tính (chủ sở hữu, loại hình sử dụng đất...).

Việc lưu trữ, truy xuất và phân tích dữ liệu GIS theo thời gian còn được gọi bằng thuật ngữ Temporal GIS (hay TGIS, hay GIS 4D).

Theo quy định của Bộ Tài nguyên Môi trường thì “Thửa đất là đối tượng chủ yếu trong quản lý đất đai, được thể hiện cụ thể trong hồ sơ địa chính” và “Thửa đất là phần diện tích đất được giới hạn bởi ranh giới xác định trên thực địa hoặc được mô tả trên hồ sơ địa chính...” (theo thông tư 29/2004/TT-BTNMT). Chính vì lẽ đó, đề tài này tập trung vào nghiên cứu giải pháp lưu trữ các biến động của thửa đất, xây dựng một chương trình thử nghiệm nhằm phục vụ công tác quản lý đất đai.

Luận văn này được thực hiện nhằm nghiên cứu, phân tích và thiết kế một mô hình cơ sở dữ liệu GIS có khả năng lưu trữ các biến động của thửa đất từ đó xây dựng một chương trình mẫu để minh chứng cho tính đúng đắn của mô hình. Chương trình có khả năng lưu trữ cũng như truy xuất biến động thửa đất và của toàn bộ dữ liệu theo thời gian.

SUMMARY

Land is limited resource. Almost human's activities are related with land. Therefore, controlling land resource and knowing the trend of land alternating is very important for administrator.

Land changes very rapidly in the cities, it changes owner, landuse type and changes the geometry as well. A database, which can update, store and retrieve the change of each land parcel, is need to be analysis and design rigorously.

GIS (Geography Information System) is perfect solution to save the changes of land parcel. With the capacity of IT system more and more developed, GIS nowadays can store a huge data of spatial and non-spatial attribute. The problem to track land parcel change is a database can store not only non-spatial change but also spatial change. A GIS can store and retrieve history of land parcel change is called Temporal GIS (TGIS or GIS 4D).

Pursuant to MoNRE's (Ministry of Natural Resource and Environment) circular 29/2004/TT-BTNMT, land parcel is main object in cadastral administration and it has clear boundary insitu or describe in cadastral files. So, this thesis focuses on analyzing and designs a database for cadastral administration's work.

This thesis will be analysis, design a GIS database to store and retrieve the history of land parcel – Monitoring the changes of land parcel in general. The next step is make a module to update, store and display the history of land parcel, beside that, the module can restore hold database at any desire time in the past.

MỤC LỤC

	Trang
TÓM TẮT	ii
SUMMARY	iv
DANH MỤC CÁC BẢNG	xi
DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT	xiii
CHÚ GIẢI CÁC SƠ ĐỒ	xiii
ĐỊNH NGHĨA THUẬT NGỮ	xiv
Chương I: MỞ ĐẦU	1
I.1 Lý do thực hiện đề tài	1
I.2 Mục tiêu đề tài.....	1
I.2.1 Mục tiêu chung.....	1
I.2.2 Mục tiêu cụ thể.....	1
I.3 Nội dung nghiên cứu	1
I.4 Phương pháp nghiên cứu và các kỹ thuật áp dụng	1
I.4.1 Phương pháp nghiên cứu	1
I.4.2 Kỹ thuật áp dụng	1
I.5 Giới hạn phạm vi đề tài	1
I.5.1 Giới hạn nội dung nghiên cứu.....	1
I.5.2 Giới hạn địa bàn nghiên cứu	1
I.6 Cấu trúc luận văn.....	1
Chương II: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU	1
II.1 Hiện trạng công tác quản lý đất đai.....	1
II.2 Các nghiên cứu nước ngoài	1
II.3 Các nghiên cứu trong nước.....	1
Chương III: CƠ SỞ LÝ THUYẾT.....	1
III.1 Mô hình và mô hình hoá.....	1
III.1.1 Định nghĩa mô hình.....	1
III.1.2 Mô hình hóa	1

III.1.3	UML – Ngôn ngữ mô hình hoá thống nhất	1
III.2	Mô hình CSDL đa thời gian	1
III.2.1	Giới thiệu	1
III.2.2	Khái niệm CSDL đa thời gian	1
III.3	Mô hình CSDL không gian đa thời gian	1
III.3.1	Giới thiệu	1
III.3.2	Các mô hình tiêu biểu.....	1
III.3.3	Những lưu ý trong xây dựng và thiết kế CSDL không gian đa thời gian ..	1
III.3.4	Phân tích, đánh giá chung các mô hình.....	1
III.4	Bộ phần mềm ArcGIS và Geodatabase.....	1
III.4.1	Giới thiệu ArcGIS	1
III.4.2	Giới thiệu Geodatabase	1
III.4.3	Lập trình trong ArcGIS	1
Chương IV: PHÂN TÍCH, ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH		1
IV.1	Phân tích quá trình biến động thửa đất.....	1
IV.1.1	Tình hình biến động đất đai tại thành phố Hồ Chí Minh	1
IV.1.2	Nhận diện các biến động	1
IV.1.3	Khía cạnh kỹ thuật của biến động.....	1
IV.2	Lựa chọn mô hình CSDL GIS phục vụ quản lý lịch sử thửa đất.....	1
IV.3	Đề xuất Mô hình CSDL lưu trữ lịch sử thửa đất	1
IV.3.1	Sơ đồ mô hình tổng quát.....	1
IV.3.2	Các thành phần chính của mô hình	1
IV.3.3	Quy trình vận hành mô hình	1
IV.3.4	Những lưu ý trong thiết kế CSDL theo mô hình đề xuất	1
Chương V: THIẾT KẾ CSDL.....		1
V.1	Phân tích, đề xuất mô hình CSDL mức ý niệm	1
V.1.1	Phân tích yêu cầu.....	1
V.1.2	Xác định, mô tả các thực thể.....	1
V.1.3	Xác định các quan hệ.....	1

V.1.4	Phân tích chức năng	1
V.2	Mô hình CSDL mức logic	1
V.3	Một số lưu ý khi cài đặt CSDL (mức vật lý)	1
Chương VI: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG KHAI THÁC CSDL, VẬN HÀNH THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ		1
VI.1	Công cụ truy vấn, hiển thị thông tin.....	1
VI.1.1	Quy trình tạo bảng lưu.....	1
VI.1.2	Phương thức lưu trữ biến động	1
VI.1.3	Phương thức truy xuất biến động.....	1
VI.1.4	Truy xuất lịch sử biến động từng thửa	1
VI.1.5	Một số phương thức khác	1
VI.2	Giới thiệu giao diện, kết quả.....	1
VI.2.1	Phần mềm sử dụng	1
VI.2.2	Phần cứng yêu cầu.....	1
VI.2.3	Giao diện và chức năng	1
VI.3	Chuẩn bị dữ liệu	1
VI.4	Vận hành hệ thống.....	1
VI.5	Đánh giá.....	1
Chương VII: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ		1
VII.1	Kết luận.....	1
VII.2	Kiến nghị.....	1
TÀI LIỆU THAM KHẢO		1
Phụ lục :		1

DANH MỤC HÌNH VẼ

	Trang
Hình III.1 Cấu trúc thời gian.....	1
Hình III.2 Khả năng quan hệ giữa thời gian CSDL và thời gian thực	1
Hình III.3 Sự kiện và trạng thái	1
Hình III.4 Mô hình điểm thay đổi	1
Hình III.5 Mô Hình tích hợp không gian – thời gian	1
Hình III.6 Mô hình đối tượng không gian đa thời gian.....	1
Hình III.7 Cấu trúc dữ liệu GIS [21]	1
Hình III.8 Dữ liệu Shapefile	1
Hình III.9 Thành phần của geodatabase	1
Hình III.10 Feature Dataset	1
Hình III.11 Nonspatial Table	1
Hình III.12 Geometry	1
Hình III.13 Relationship [12].....	1
Hình IV.1 Sơ đồ các biến động không gian.....	1
Hình IV.2 Sơ đồ biến động thuộc tính	1
Hình IV.3 Cách thức lưu trữ biến động không gian	1
Hình IV.4 Cách thức lưu trữ biến động thuộc tính	1
Hình IV.5 Sơ đồ tổng quát mô hình CSDL	1
Hình IV.6 Các thành phần chính của mô hình CSDL.....	1
Hình IV.7 Bảng dữ liệu hiện hành và bảng dữ liệu lưu trữ.....	1
Hình IV.8 Quy trình vận hành mô hình.....	1
Hình V.1 Các thực thể trong mô hình CSDL	1
Hình V.2 Các quan hệ trong mô hình CSDL.....	1
Hình V.3 Quan hệ thửa đất – chủ sở hữu (1).....	1
Hình V.4 Quan hệ thửa đất – chủ sở hữu (2).....	1
Hình V.5 Sơ đồ dữ liệu thửa đất hiện hữu.....	1
Hình V.6 Sơ đồ dữ liệu thửa đất trong bảng lưu.....	1

Hình V.7 Cấu trúc geodatabase của mô hình	1
Hình VI.1 Quy trình tạo bảng lưu	1
Hình VI.2 Quy trình tách thửa	1
Hình VI.3 Quy trình lưu thuộc tính.....	1
Hình VI.4 Quy trình nhập thửa	1
Hình VI.5 Quy trình lưu trữ đối tượng vào bảng lưu.....	1
Hình VI.6 Quy trình theo dõi biến động thuộc tính	1
Hình VI.7 Quy trình truy xuất biến động thửa đất.....	1
Hình VI.8 Quy trình truy xuất biến động không gian	1
Hình VI.9 Quy trình truy xuất biến động thuộc tính.....	1
Hình VI.10 Quy trình truy xuất lịch sử vùng.....	1
Hình VI.11 Quy trình gán giá trị biến động cho CSDL	1
Hình VI.12 Sơ đồ biến động của vùng	1
Hình VI.13 Quy trình hiển thị lịch sử vùng.....	1
Hình VI.14 Quy trình xuất dữ liệu lịch sử.....	1
Hình VI.15 Quy trình cập nhật thuộc tính.....	1
Hình VI.16 Quy trình tìm kiếm đối tượng.....	1
Hình VI.17 Giao diện chính chương trình mẫu	1
Hình VI.18 Menu chương trình	1
Hình VI.19 Menu “dữ liệu”	1
Hình VI.20 Menu “tìm kiếm”	1
Hình VI.21 Menu “biến động”.....	1
Hình VI.22 Menu “trợ giúp”	1
Hình VI.23 Giao diện tách thửa	1
Hình VI.24 Giao diện nhập thuộc tính thửa mới tách	1
Hình VI.25 Giao diện nhập thửa	1
Hình VI.26 Giao diện nhập thuộc tính cho thửa mới nhập	1
Hình VI.27 Giao diện theo dõi biến động thuộc tính.....	1
Hình VI.28 Giao diện truy xuất biến động thửa đất.....	1

Hình VI.29	Giao diện hiển thị biến động thuộc tính.....	1
Hình VI.30	Giao diện truy xuất lịch sử vùng	1
Hình VI.31	Giao diện cập nhật thuộc tính.....	1
Hình VI.32	Giao diện tìm 1 thửa đất.....	1
Hình VI.33	Giao diện tìm nhiều thửa đất	1
Hình VI.34	Quy trình xây dựng CSDL GIS thửa đất	1

DANH MỤC CÁC BẢNG

Bảng III.1 So sánh các mô hình CSDL không gian đa thời gian.....	26
Bảng III.2 Các thành phần của ArcGIS.....	29
Bảng V.1 Thuộc tính thửa đất.....	1
Bảng V.2 Thuộc tính bảng trung gian.....	1
Bảng V.3 Thuộc tính chủ sử dụng	1
Bảng V.4 Thuộc tính pháp lý.....	1
Bảng V.5 Thuộc tính loại hình sử dụng đất.....	1
Bảng V.6 Thuộc tính tài sản gắn với đất.....	1
Bảng V.7 Các thành phần trong geodatabase của mô hình.....	1

DANH MỤC CHỮ VIẾT TẮT

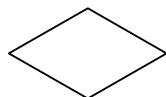
CSDL: Cơ sở dữ liệu

GIS: Geography Information System – hệ thống thông tin địa lý

CHÚ GIẢI CÁC SƠ ĐỒ



Quá trình (process)



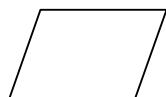
Quyết định (decision)



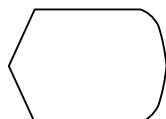
Kho chứa dữ liệu (stored data)



Dữ liệu nhập (manual input)



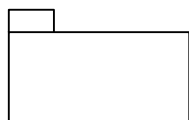
Dữ liệu (data)



Hiển thị (display)



Thực thể (Object)



Bảng (Table)

ĐỊNH NGHĨA THUẬT NGỮ

Thửa đất: Thửa đất là phần diện tích đất được giới hạn bởi ranh giới xác định trên thực địa hoặc được mô tả trên hồ sơ địa chính. (Định nghĩa của Bộ Tài Nguyên và Môi trường)

Thuộc tính mô tả: Những thuộc tính mô tả các đặc tính của một đối tượng ngoài thực tế, các thuộc tính này là các thuộc tính do con người gán cho đối tượng. Ví dụ: thuộc tính mô tả của một thửa đất là những thông tin về chủ sử dụng, về tình trạng pháp lý... của thửa đất đó

Thuộc tính không gian: Những thuộc tính mô tả về hình dạng và kích thước của một đối tượng ngoài thực tế. Ví dụ: Diện tích, chu vi, hình dạng của thửa đất

Biến động đất đai, biến động thửa đất: Sự thay đổi các thuộc tính không gian và thuộc tính mô tả của một hoặc nhiều thửa đất.

Lịch sử thửa đất, lịch sử biến động thửa đất: Quá trình biến động về thuộc tính không gian và thuộc tính mô tả của thửa đất trong một khoảng thời gian xác định.

Temporal GIS (hay TGIS, hay GIS 4D) là CSDL GIS có khả năng lưu trữ, truy xuất và phân tích dữ liệu GIS theo thời gian.

Những định nghĩa trên đây chỉ là những định nghĩa sử dụng trong luận văn này, không phải là những định nghĩa tổng quát ngoại trừ định nghĩa về thửa đất của Bộ Tài Nguyên và Môi trường.

Chương I: MỞ ĐẦU

I.1 Lý do thực hiện đề tài

Hiện nay, trên địa bàn thành phố Hồ Chí Minh và cả nước, việc áp dụng công nghệ GIS (Hệ thống tin địa lý) vào công tác quản lý, phân tích và hiển thị thông tin đất đai đã được áp dụng ở nhiều cơ quan quản lý đất đai. Tuy nhiên, việc lưu trữ và truy xuất quá trình biến động dữ liệu đất đai còn gặp nhiều khó khăn. Việc tìm ra giải pháp thiết kế một cơ sở dữ liệu (CSDL) có khả năng lưu trữ và truy xuất được lịch sử biến động của thửa đất cũng như một module có giao diện thân thiện cho người sử dụng là rất cần thiết.

Mặc dù trên thị trường hiện nay đã có nhiều sản phẩm phục vụ việc lưu trữ và truy xuất lịch sử thửa đất, nhưng nhìn chung những sản phẩm này chưa đáp ứng được thực trạng phần cứng cũng như nhu cầu thực tế cần quản lý thửa đất tại các cơ quan quản lý đất đai.

Việc quản lý tốt lịch sử biến động của thửa đất sẽ giúp giải quyết các vấn đề về tranh chấp, bên cạnh đó nhận biết xu thế biến động về quá trình sử dụng đất của một khu vực để đề ra các phương sách phát triển hợp lý.

Ngoài ra, khi mô hình cơ sở dữ liệu lưu trữ đa thời gian thử nghiệm thành công chắc chắn sẽ được áp dụng cho nhiều lĩnh vực khác không chỉ trong ngành quản lý đất đai.

Chính vì lẽ đó, luận văn này thực hiện nghiên cứu một giải pháp kỹ thuật nhằm trợ giúp cho các nhà quản lý lưu trữ và truy xuất lịch sử thửa đất.

I.2 Mục tiêu đề tài

I.2.1 Mục tiêu chung

Nghiên cứu ứng dụng công nghệ GIS vào công tác quản lý đất đai nhằm cải tiến quy trình quản lý, đồng thời làm tăng hiệu quả trong quản lý dữ liệu, tiết kiệm thời gian và kinh phí.

I.2.2 Mục tiêu cụ thể

- Nghiên cứu và đề xuất mô hình CSDL không gian đa thời gian quản lý biến động thửa đất
- Thiết lập một hệ CSDL GIS theo chuẩn dữ liệu GeoDatabase và xây dựng các module có khả năng lưu trữ, truy vấn và hiển thị lịch sử của các thửa đất nhằm đáp ứng các yêu cầu cụ thể sau:
 - Lưu trữ thông tin biến động đất đai về thuộc tính mô tả (chủ sử dụng, tình trạng pháp lý...)
 - Lưu trữ thông tin biến động đất đai về thuộc tính không gian (diện tích, hình dáng, vị trí...)
 - Truy xuất lịch sử của từng thửa đất ở thời điểm quan tâm bất kỳ.
 - Theo dõi biến động sử dụng đất của cả một khu vực như một quận hay một thành phố.

I.3 Nội dung nghiên cứu

Luận văn tập trung nghiên cứu một mô hình CSDL GIS với định dạng dữ liệu vector có khả năng lưu trữ và truy xuất biến động của thửa đất. Vì vậy cần:

- Nghiên cứu việc lưu trữ các biến động thuộc tính cũng như không gian trong công tác quản lý đất đai. Khảo sát và phân tích nhu cầu lưu trữ lịch sử thửa đất trong công tác quản lý đất đai.
- Nghiên cứu đề xuất mô hình
- Phân tích thiết kế CSDL
 - Xây dựng một hệ CSDL theo chuẩn GeoDatabase phục vụ cho việc lưu trữ dữ liệu lịch sử của các thửa đất.
 - Xây dựng dữ liệu thửa đất cho khu vực nghiên cứu
- Nghiên cứu module phục vụ việc cập nhật các biến động hình dáng thửa đất như module tách, nhập thửa đất.
- Nghiên cứu module cập nhật việc biến động thuộc tính của thửa đất.

- Nghiên cứu công cụ truy xuất lại lịch sử của từng thửa đất (các dữ liệu thuộc tính: chủ sử dụng, tình trạng pháp lý, loại hình sử dụng đất... các dữ liệu không gian: hình dáng, diện tích).
- Nghiên cứu công cụ truy xuất hiện trạng dữ liệu tại một thời điểm xác định
- Xây dựng chương trình mẫu với các module lưu trữ và truy xuất biến động thửa đất.

Kết quả nghiên cứu sẽ là một mô hình CSDL GIS có khả năng lưu trữ biến động thửa đất và một chương trình mẫu với các chức năng lưu trữ và hiển thị biến động.

I.4 Phương pháp nghiên cứu và các kỹ thuật áp dụng

I.4.1 Phương pháp nghiên cứu

- Phương pháp nghiên cứu theo tài liệu: thu thập, nghiên cứu, tổng hợp các tài liệu có liên quan đến nội dung nghiên cứu;
- Phương pháp mô hình hoá: Mô hình hoá các quan hệ giữa các thực thể.
- Phương pháp phân tích – tổng hợp: Phân tích, tổng hợp các nhu cầu, các tác vụ cần thiết trong việc quản lý các biến động thửa đất
- Phương pháp phân tích, thiết kế hệ thống: Phân tích và thiết kế CSDL cho mô hình CSDL quản lý biến động thửa đất.
- Phương pháp GIS: Thiết kế hệ CSDL GIS theo chuẩn dữ liệu GeoDatabase; thiết kế CSDL quan hệ phục vụ việc lưu trữ lịch sử thửa đất. Kết hợp các tính chất của Geodatabase và UML để xây dựng CSDL quan hệ cho việc lưu trữ lịch sử. Sử dụng các công cụ chuyển đổi và chỉnh sửa dữ liệu của ArcGIS để biên tập dữ liệu bản đồ địa chính. Xây dựng chương trình mẫu với cấu trúc dữ liệu geodatabase của ArcGIS và chạy thử nghiệm trên ArcGIS

I.4.2 Kỹ thuật áp dụng

- Kỹ thuật thu thập, đánh giá, chuẩn hoá dữ liệu: Tiến hành thu thập dữ liệu không gian (bản đồ địa chính phường 8 quận 4) và một số dữ liệu thuộc tính (số nhà, chủ sở hữu...). Thu thập các dữ liệu và thông tin từ các phần mềm có trên thị trường, phân tích ưu khuyết điểm để đưa ra giải pháp hợp lý.
- Kỹ thuật lập trình: Nghiên cứu xây dựng các module phục vụ việc cập nhật, lưu trữ cũng như truy xuất lịch sử thửa đất bằng ngôn ngữ VB trong môi trường VBA của phần mềm ArcGIS.

I.5 Giới hạn phạm vi đề tài

I.5.1 Giới hạn nội dung nghiên cứu

Luận văn sẽ tập trung nghiên cứu xây dựng mô hình cơ sở dữ liệu GIS phục vụ cho việc lưu trữ, truy xuất lịch sử thửa đất ở mức độ máy đơn mà không đi vào nghiên cứu giải pháp nhiều người sử dụng (dạng CSDL trên mạng). Mục đích là phục vụ cho các đơn vị cấp quận huyện với hệ thống cơ sở hạ tầng máy tính yếu.

Luận văn cũng chỉ nghiên cứu khía cạnh biến động thửa đất dựa trên lớp dữ liệu thửa đất (lớp ranh thửa trong bản đồ địa chính).

Việc lưu trữ biến động có thể thực hiện với 2 loại định dạng dữ liệu GIS là raster và vector, tuy nhiên thực trạng dữ liệu địa chính ở nước ta là dữ liệu vector. Do đó, luận văn chỉ tổng hợp, trình bày các khái niệm về dữ liệu GIS định dạng vector, từ đó đề xuất một mô hình CSDL GIS tối ưu nhất cho việc lưu trữ biến động thửa đất.

I.5.2 Giới hạn địa bàn nghiên cứu

Mô hình quản lý biến động thửa đất là mô hình thực thi trên một lớp dữ liệu chuyên đề duy nhất (lớp ranh thửa trên bản đồ địa chính), không có tương tác với

các lớp dữ liệu khác. Do đó, vấn đề về địa bàn nghiên cứu không phải là vấn đề quan tâm lớn trong mô hình này.

Tuy nhiên để chạy thử nghiệm phần thiết kế cơ sở dữ liệu cũng như các module, luận văn sẽ xây dựng mô hình thí điểm trên dữ liệu thửa đất của một phường trong thành phố, dự kiến thực hiện trên dữ liệu địa chính phường 8 quận 4.

Các biến động thu thập được trong quá trình thực hiện luận văn là không đầy đủ và không tiêu biểu cho tất cả các biến động có thể xảy ra trong thực tế. Vì vậy, với dữ liệu thuộc tính mô tả, luận văn sẽ sử dụng một số các dữ liệu giả định. Các dữ liệu giả định này hoàn toàn thích hợp trong thực tế. Các biến động sử dụng trong chương trình mẫu sẽ được thiết kế theo một kịch bản nhằm mô phỏng tất cả các khả năng biến động có thể xảy ra ngoài thực tế.

I.6 Cấu trúc luận văn

Với mục tiêu và phương pháp nghiên cứu như trên đã trình bày, luận văn được thực hiện với các phần chính như sau:

Phần mở đầu: giới thiệu về mục tiêu, giới hạn nghiên cứu, phương pháp và các kỹ thuật lập trình ứng dụng trong luận văn.

Phần tổng quan: giới thiệu về các nghiên cứu liên quan, các sản phẩm thương mại có trên thị trường với cùng mục đích như nghiên cứu của luận văn.

Phần cơ sở lý thuyết: trình bày các khái niệm về cấu trúc thời gian, khái niệm về CSDL đa thời gian từ đó đưa đến các phân tích cho CSDL GIS sử dụng trong luận văn.

Phần phân tích và đề xuất mô hình: trình bày các phân tích yêu cầu và đề xuất mô hình CSDL GIS lưu trữ lịch sử biến động thửa đất.

Phần thiết kế CSDL: thiết kế CSDL theo mô hình đề xuất

Phần xây dựng ứng dụng khai thác CSDL, vận hành thử nghiệm và đánh giá: trình bày cấu trúc CSDL GIS thiết kế, các quy trình lưu trữ và truy xuất lịch sử biến động thửa đất hoặc của toàn bộ dữ liệu, trình bày về chương trình mẫu thực hiện trong luận văn.

Phần kết luận và kiến nghị: trình bày các kết luận sau khi thực hiện luận văn, các kiến nghị mở rộng luận văn và trình bày khả năng ứng dụng của luận văn trong thực tế.

Chương II: TỔNG QUAN VẤN ĐỀ NGHIÊN CỨU

II.1 Hiện trạng công tác quản lý đất đai

Quản lý chung

Hiện nay một phần công tác quản lý đất đai đã được phân cấp cho các đơn vị quận huyện [2]. Các bản đồ địa chính thể hiện thửa đất được lưu trữ dưới dạng số, các dữ liệu này được lưu trữ dưới định dạng (format) CAD (Microstation hoặc AutoCAD), định dạng này lưu trữ các yếu tố thuộc tính không gian của thửa đất như tọa độ các góc, chiều dài cạnh một cách chính xác và hiệu quả. Trong các thuộc tính mô tả cho một thửa đất thì định dạng này chỉ thể hiện được loại hình sử dụng đất. Các thuộc tính mô tả khác như chủ sử dụng, tình trạng pháp lý, tài sản gắn với đất của một thửa đất được lưu trữ trong những file dữ liệu ở định dạng excel hoặc access riêng biệt. Một số thuộc tính mô tả khác lại được lưu trữ trong những sổ bộ viết tay. Với cách thức lưu trữ dữ liệu không gian và thuộc tính mô tả tách rời nhau như vậy gây rất nhiều khó khăn trong việc tìm kiếm, xử lý thông tin, thậm chí gây nhầm lẫn trong việc theo dõi cũng như quản lý thửa đất.

Quản lý biến động

Các biến động được ghi nhận trong quá trình quản lý như là các ghi chú trong hệ thống sổ theo dõi bao gồm 4 loại sổ: sổ mục kê, sổ theo dõi biến động, sổ địa chính, sổ theo dõi cấp giấy chứng nhận. Mỗi loại thuộc tính được ghi nhận trong một sổ khác nhau, mỗi thửa đất lại được ghi nhận ở những trang khác nhau, do đó việc truy xuất và theo dõi các biến động là tương đối phức tạp trong những trường hợp tách hoặc nhập thửa đất.

Cập nhật, chỉnh lý

Các dữ liệu không gian (bản đồ địa chính) được cập nhật định kỳ, không theo kịp sự thay đổi thực tế. Các bản đồ địa chính qua nhiều thời kỳ là các bảng lưu độc lập không có sự liên kết thuộc tính cũng như vị trí không gian, do đó rất khó khăn trong việc truy cập lịch sử biến động hình thể của thửa đất. Bên cạnh đó việc

truy xuất biến động thuộc tính cũng gặp không ít khó khăn do không có được liên kết với vị trí và hình thể thửa đất.

Nhận xét

Việc quản lý và tổ chức dữ liệu như hiện nay là không hiệu quả trong việc theo dõi các biến động, nếu không nói là rất khó khăn vì những sai sót chủ quan có thể xảy ra ở bất kỳ khâu nhập liệu nào. Ngoài ra, việc truy xuất lại hiện trạng dữ liệu ở một thời điểm mong muốn là không thể thực hiện được.

Hầu như tất cả các biến động trong quá trình quản lý đều cần được lưu trữ biến động từ cấp mới, cấp đổi, tách nhập thửa đất đến thế chấp... vì vậy cần có một khảo sát chi tiết các hình thức biến động, từ đó thiết kế một CSDL GIS phù hợp để phục vụ việc quản lý cũng như truy xuất lịch sử biến động của từng thửa đất cũng như của toàn bộ một khu vực mong muốn.

II.2 Các nghiên cứu nước ngoài

Việc ứng dụng GIS trong quản lý hệ thống dữ liệu đất đai đã được triển khai từ nhiều năm nay tại các nước phát triển. Các ứng dụng ngày càng được hoàn thiện, trong số các ứng dụng đó, việc lưu trữ và quản lý biến động đất đai qua thời gian được đặt biệt chú trọng và cũng là một dạng ứng dụng tương đối mới, mặc dù lý thuyết về dữ liệu đa thời gian đã được phát triển khá lâu.

Hiện nay các giải pháp về lưu trữ và phân tích về dữ liệu đa thời gian đã và đang được các hãng phần mềm chuyên dùng về GIS quan tâm phát triển, tuy nhiên các giải pháp này đòi hỏi phải có một hệ thống trang thiết bị đồng bộ và đắt tiền. các giải pháp này thường được sử dụng trong các hệ thống lớn không thích hợp cho đặc điểm sử dụng ở Việt Nam. Hệ sản phẩm của ESRI (Environment System Research Institute) cũng đã phát triển định dạng dữ liệu geodatabase hỗ trợ việc lưu trữ dữ liệu đa thời gian. Để lưu trữ dữ liệu đa thời gian theo chuẩn sản phẩm ESRI cần một hệ phần mềm ArcGIS, ArcSDE và một phần mềm quản trị dữ liệu khác như SQL server... Bên cạnh đó cần có một hệ máy tính thích hợp với giao tiếp tối

thiếu là mạng LAN. Giải pháp này chỉ phù hợp với các nước có hạ tầng cơ sở phát triển và việc quản lý đất đai tập trung với mức độ biến động đất đai thấp.

Để tìm kiếm một mô hình lưu trữ biến động tối ưu các nhà nghiên cứu về CSDL cũng như nghiên cứu về GIS đã đề xuất một số mô hình. Các nghiên cứu tại các trường Đại học và Viện Nghiên cứu cũng đã được thử nghiệm rất nhiều như:

- Nghiên cứu của Jaeik Liou thực hiện tại Kungl Tekniska Hogskolan, Thụy Điển, tổng hợp các cơ sở lý thuyết về cơ sở dữ liệu đa thời gian, đồng thời phân tích các mối quan hệ giữa các thực thể trong một cơ sở dữ liệu đất đai. Nghiên cứu này là cơ sở cho các nghiên cứu thực nghiệm sau này.
- Luận văn tiến sĩ của Ale Raza, thực hiện năm 2000 “Object-Oriented Temporal GIS for Urban Applications”. Nghiên cứu của Ale Raza nhấn mạnh vào việc lưu trữ biến động bằng cấu trúc dữ liệu topology, đây là một hướng nghiên cứu rất mới, tuy nhiên mô hình đề xuất tập trung vào mô hình toán nhằm mô hình hoá các biến động nên không xây dựng chương trình thử nghiệm;
- Zhang ning năm 2006 thực hiện nghiên cứu có tên “Spatio-Temporal Cadastral Data Model: Geo-Information Management Perspective in China” công bố tại International Institute of Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC) Hà Lan, nghiên cứu này đề xuất mô hình CSDL cho thực tế công tác quản lý đất đai ở Trung Quốc do đó quy trình đề xuất trong nghiên cứu nghiêng về nghiên cứu tác nghiệp;

Tuy nhiên, đa số các nghiên cứu này mới chỉ tập trung vào việc xây dựng mô hình chứ chưa tiến hành thực nghiệm. Vì vậy, để áp dụng các nghiên cứu này vào thực tế thì cần có các nghiên cứu triển khai cho phù hợp với đặc điểm từng khu vực.

II.3 Các nghiên cứu trong nước

Hiện đã có một số cơ quan sử dụng hệ thống GIS có hỗ trợ lưu trữ dữ liệu đa thời gian (temporal GIS) phục vụ cho việc lưu trữ lịch sử thửa đất. Tuy nhiên, tất

cả các cơ quan này đều sử dụng một hệ thống phần mềm chuyên dùng do các hãng phần mềm cung cấp. Các giải pháp này chỉ phát huy hết tác dụng cho một hệ thống lớn như các cơ quan chịu trách nhiệm tích hợp dữ liệu hoặc sở tài nguyên – môi trường. Trong khi đó, việc theo dõi và lưu trữ lịch sử thừa đất ở mức độ các quận huyện thì chưa có giải pháp cụ thể nào. Theo quy định thì Phòng Tài nguyên và môi trường quận huyện “*theo dõi biến động về đất đai; cập nhật, chỉnh lý các tài liệu và bản đồ về đất đai; quản lý hoạt động của Văn phòng đăng ký quyền sử dụng đất cấp huyện theo phân cấp của Ủy ban nhân dân cấp huyện; hướng dẫn, kiểm tra việc thực hiện thống kê, kiểm kê, đăng ký đất đai đối với công chức chuyên môn về tài nguyên và môi trường ở xã, phường, thị trấn (sau đây gọi tắt là công chức chuyên môn về tài nguyên và môi trường cấp xã); thực hiện việc lập và quản lý hồ sơ địa chính, xây dựng hệ thống thông tin đất đai cấp huyện.*”[2]. Theo phân cấp quản lý hiện nay thì đa phần các biến động đất đai lại được xử lý ở cấp quận huyện với cơ sở hạ tầng yếu kém.

Để phục vụ cho công tác quản lý đất đai, hiện nay trên thị trường có kể đến một số phần mềm tiêu biểu đã được xây dựng như Vilis, CiLis và BTLis. Các phần mềm này chủ yếu tập trung vào việc lưu trữ các biến động đất đai nên không chú trọng nhiều vào việc ghi nhận, tức tạo mối quan hệ giữa các biến động nhằm tạo thuận lợi cho việc theo dõi, cập nhật và truy xuất các biến động này

Vilis [10]

Là sản phẩm của Trung tâm Viễn thám thuộc Bộ Tài Nguyên Môi Trường xây dựng, phần mềm này được xây dựng trên nền sản phẩm ESRI. ViLIS cung cấp đầy đủ những công cụ, chức năng để thực hiện các công tác nghiệp vụ chuyên môn của công tác quản lý đất đai, bao gồm nhiều Module, mỗi module bao gồm các chức năng hỗ trợ một nội dung của công tác quản lý nhà nước về đất đai:

- Module quản lý cơ sở toán học của bản đồ, hệ thống lưới tọa độ-độ cao các cấp, mốc địa giới hành chính

- Module quản lý cơ sở dữ liệu đất đai: bản đồ địa chính, hồ sơ địa chính, bản đồ trực ảnh, bản vẽ kỹ thuật .v.v;
- Module đăng ký đất đai: quản lý hồ sơ, bản đồ địa chính và kê khai đăng ký, in giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, cập nhật và quản lý biến động đất đai.
- Module hỗ trợ thống kê, kiểm kê đất đai, thành lập bản đồ hiện trạng sử dụng đất từ bản đồ địa chính.
- Module hỗ trợ quản lý quy hoạch đất đai, tính toán đền bù giải tỏa tái định cư theo quy hoạch.
- Module trợ giúp quản lý tài chính về đất đai.
- Module quản lý nhà ở và in giấy chứng nhận quyền sở hữu nhà ở và quyền sử dụng đất ở.
- Module quản lý hệ thống tài liệu đất đai.
- Module trao đổi và đồng bộ dữ liệu giữa các cấp của công tác quản lý đất đai.
- Module hiển thị, tra cứu và phân phối thông tin đất đai, giao dịch đất đai trên mạng internet/intranet theo giao diện web.
- Module quản lý các quá trình giao dịch đất đai, hồ sơ đất đai.

Vilis là một hệ thống tương đối hoàn chỉnh, phục vụ cho công tác quản lý đất đai, tuy nhiên chương trình cũng chưa xây dựng phần quản lý lịch sử biến động của thửa đất về mặt không gian.

CiLis [4]

Là sản phẩm của Trung tâm thông tin thuộc Bộ Tài nguyên Môi trường, CiLis cung cấp cho người dùng đầy đủ các chức năng cho việc nhập dữ liệu địa chính, chuẩn hoá, xử lý hồ sơ địa chính. Chương trình xây dựng các chức năng tìm kiếm in ấn thuận tiện cho người dùng. Tuy nhiên, chương trình cũng không có chức năng lưu trữ biến động thửa đất.

BTLis [3]

Là sản phẩm của công ty FPT thực hiện cho tỉnh Bến Tre. BTLis gồm 3 module chính: module xử lý hồ sơ, module quản lý hồ sơ đăng ký biến động quyền sử dụng đất và module phổ biến thông tin đất đai trên trang web của Sở Tài nguyên và Môi trường tỉnh Bến Tre. Tương tự như Vilis và CiLis, sản phẩm này phục vụ khá tốt cho quy trình theo dõi hồ sơ cũng như việc in ấn giấy chứng nhận các loại nhưng vẫn chưa thực hiện được việc lưu trữ cũng như hiển thị lại lịch sử biến động về mặt không gian của thửa đất.

Khác

Ngoài ra, Công ty Địa Việt trước đây cũng xây dựng sản phẩm Plis và tại các Trung tâm thông tin của các tỉnh cũng thực hiện xây dựng các module chương trình nhằm theo dõi các biến động về mặt thuộc tính mô tả và xử lý hồ sơ địa chính.

Đánh giá

Với hiện trạng phương thức quản lý và hệ thống các sản phẩm trên thị trường như đã nêu trên thì việc tổng hợp, phân tích các nghiên cứu để từ đó đưa ra một giải pháp thích hợp nhất để thiết kế, xây dựng một mô hình có khả năng lưu trữ các biến động phù hợp với hiện trạng cơ sở hạ tầng cũng như cách phân cấp quản lý dữ liệu hiện nay một lần nữa khẳng định là rất cần thiết và cấp bách. Giải pháp đề xuất phải phù hợp với việc phân cấp quản lý cũng như hạ tầng cơ sở của các cơ quan quản lý cấp quận huyện.

Chương III: CƠ SỞ LÝ THUYẾT

III.1 Mô hình và mô hình hoá

III.1.1 Định nghĩa mô hình

Mô hình là một sự đơn giản hoá hiện thực. Mô hình được xây dựng nên để hiểu thấu đáo một hệ thống phức tạp trong sự toàn thể của nó. Mô hình là một cách mô tả của một thực thể nào đó. Một mô hình có thể được chia thành nhiều hướng nhìn, mỗi hướng nhìn trong số chúng sẽ mô tả một khía cạnh riêng biệt của sản phẩm hay hệ thống cần được xây dựng. Một mô hình cũng có thể được xây dựng trong nhiều giai đoạn và ở mỗi giai đoạn, mô hình sẽ được bổ sung thêm một số chi tiết nhất định.

Mô hình thường được mô tả bằng ngôn ngữ trực quan, các thông tin được thể hiện bằng các ký hiệu đồ họa và các kết nối giữa chúng, chỉ khi cần thiết một số thông tin mới được biểu diễn ở dạng văn bản. Việc biểu diễn mô hình phải thỏa mãn các yếu tố sau [5],[9]:

- Chính xác (accurate): Mô tả đúng hệ thống cần xây dựng.
- Đồng nhất (consistent): Các góc nhìn khác nhau không được mâu thuẫn với nhau.
- Có thể hiểu được (understandable): Cho những người xây dựng lẫn sử dụng
- Dễ thay đổi (changeable)
- Dễ dàng liên lạc với các mô hình khác.

III.1.2 Mô hình hóa

Mô hình hoá là việc thể hiện một mô hình bằng một ngôn ngữ trực quan nào đó. Mô hình hóa một hệ thống nhằm mục đích:

- Hình dung một hệ thống theo thực tế hay theo mong muốn của chúng ta .

- Chỉ rõ cấu trúc hoặc ứng xử của hệ thống.
- Tạo một khuôn mẫu hướng dẫn nhà phát triển trong suốt quá trình xây dựng hệ thống.
- Ghi lại các quyết định của nhà phát triển để sử dụng sau này.

Ngôn ngữ mô hình hoá bao gồm các ký hiệu – những biểu tượng được dùng trong mô hình – và một tập các quy tắc chỉ cách sử dụng chúng. Các quy tắc này bao gồm:

- Syntactic (Cú pháp): cho biết hình dạng các biểu tượng và cách kết hợp chúng trong ngôn ngữ.
- Semantic (Ngữ nghĩa): cho biết ý nghĩa của mỗi biểu tượng, chúng được hiểu thế nào khi nằm trong hoặc không nằm trong ngữ cảnh của các biểu tượng khác.
- Pragmatic : định nghĩa ý nghĩa của biểu tượng để sao cho mục đích của mô hình được thể hiện và mọi người có thể hiểu được.

III.1.3 UML – Ngôn ngữ mô hình hoá thống nhất

Ngôn ngữ mô hình hóa thống nhất (Unified Modeling Language – UML) là một ngôn ngữ để biểu diễn mô hình theo hướng đối tượng được xây dựng với mục đích là:

- Mô hình hoá các hệ thống sử dụng các khái niệm hướng đối tượng.
- Thiết lập một kết nối từ nhận thức của con người đến các sự kiện cần mô hình hoá.
- Giải quyết vấn đề về mức độ thừa kế trong các hệ thống phức tạp, có nhiều ràng buộc khác nhau.
- Tạo một ngôn ngữ mô hình hoá có thể sử dụng được bởi người và máy.

UML là kết quả nghiên cứu của 3 nhà nghiên cứu James Rumbaugh, Grady Booch và Ivar Jacobson.

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 suy luận 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.

Khi mô hình hóa bằng ngôn ngữ UML, toàn bộ công việc cần phải được thực hiện theo một phương pháp hay một qui trình, xác định rõ những bước công việc nào phải được tiến hành và chúng phải được thực thi ra sao. Một qui trình như vậy thường sẽ chia công việc ra thành các vòng lặp kế tiếp, mỗi vòng lặp bao gồm các công việc: *phân tích yêu cầu/ phân tích/ thiết kế/ thực hiện/ triển khai*. Khi thực hiện mô hình hoá với ngôn ngữ UML, thông thường được triển khai qua các bước:

Nghiên cứu sơ bộ: UML đưa ra khái niệm Use Case để nắm bắt các yêu cầu của người sử dụng. UML sử dụng biểu đồ Use case (Use Case Diagram) để nêu bật mối quan hệ cũng như sự giao tiếp với hệ thống.

Qua phương pháp mô hình hóa Use case, các tác nhân (Actor) bên ngoài quan tâm đến hệ thống sẽ được mô hình hóa song song với chức năng mà họ đòi hỏi từ phía hệ thống (tức là Use case). Các tác nhân và các Use case được mô hình hóa cùng các mối quan hệ và được miêu tả trong biểu đồ Use case của UML. Mỗi một Use case được mô tả trong tài liệu, đặc tả các yêu cầu của khách hàng.

Phân tích: Giai đoạn phân tích quan tâm đến quá trình trừu tượng hóa đầu tiên (các lớp và các đối tượng) cũng như cơ chế hiện hữu trong phạm vi vấn đề. Các lớp cùng các mối quan hệ sẽ được miêu tả bằng công cụ biểu đồ lớp (class diagram) của UML. Trong giai đoạn phân tích, chỉ duy nhất các lớp có tồn tại trong phạm vi vấn đề là được mô hình hóa. Các lớp kỹ thuật định nghĩa chi tiết cũng như giải pháp trong hệ thống phần mềm, ví dụ như các lớp cho giao diện người dùng, cho dữ liệu, cho sự giao tiếp, trùng hợp, ..., chưa phải là mối quan tâm của giai đoạn này.

Thiết kế: Kết quả của giai đoạn phân tích sẽ được mở rộng thành một giải pháp kỹ thuật. Các lớp mới sẽ được bổ sung để tạo thành một hạ tầng cơ sở kỹ thuật: Giao diện người dùng, các chức năng để lưu trữ các đối tượng trong ngân hàng dữ liệu, giao tiếp với các hệ thống khác, giao diện với các thiết bị ngoại vi và

các máy móc khác trong hệ thống, Các lớp thuộc phạm vi vấn đề có từ giai đoạn phân tích sẽ được "nhúng" vào hạ tầng cơ sở kỹ thuật này, tạo ra khả năng thay đổi trong cả hai phương diện: Phạm vi vấn đề và hạ tầng cơ sở. Giai đoạn thiết kế sẽ đưa ra kết quả là bản đặc tả chi tiết cho giai đoạn xây dựng hệ thống.

Xây dựng: Trong giai đoạn xây dựng (giai đoạn lập trình), các lớp của giai đoạn thiết kế sẽ được biến thành những dòng code cụ thể trong một ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng cụ thể. Giai đoạn xây dựng là một giai đoạn riêng biệt, nơi các mô hình được chuyển thành code.

Thử nghiệm: Vận hành và điều chỉnh mô hình cho phù hợp với yêu cầu thực tế. Một mô hình được phân tích tốt sẽ cho một thử nghiệm thành công tốt.

III.2 Mô hình CSDL đa thời gian

III.2.1 Giới thiệu

Không gian và thời gian là những thông tin quan trọng và cơ bản nhất trong thế giới thực. Tất cả các đối tượng tồn tại, các sự kiện xảy ra trong thế giới thực đều liên quan đến thời gian và không gian cụ thể.

Việc lưu trữ dữ liệu không gian đa thời gian gặp rất nhiều khó khăn trong cách tiếp cận nhằm thiết kế một CSDL có khả năng lưu trữ hữu hiệu. Cho đến những năm gần đây việc xây dựng một CSDL có khả năng lưu trữ tốt dữ liệu không gian đa thời gian vẫn là một vấn đề khó khăn. Một CSDL lưu trữ dữ liệu không gian đa thời gian phải đáp ứng được các yếu tố sau đây:

- Có khả năng lưu trữ bất kỳ biến động nào của dữ liệu cả về dữ liệu không gian, dữ liệu thuộc tính và đặc biệt là lưu trữ thời điểm biến động đó xảy ra.
- Không gian lưu trữ là nhỏ nhất theo biến động
- Truy xuất dữ liệu theo thời gian liên tục và chính xác
- Đáp ứng khả năng truy xuất lịch sử cho từng đối tượng theo các mốc biến động.
- Đáp ứng khả năng phục hồi dữ liệu ở bất kỳ thời điểm nào trong lịch sử

Chương này sẽ trình bày các khái niệm về dữ liệu không gian đa thời gian từ đó sẽ hình thành cách tiếp cận xây dựng một CSDL có khả năng đáp ứng các yêu cầu đã nêu trên.

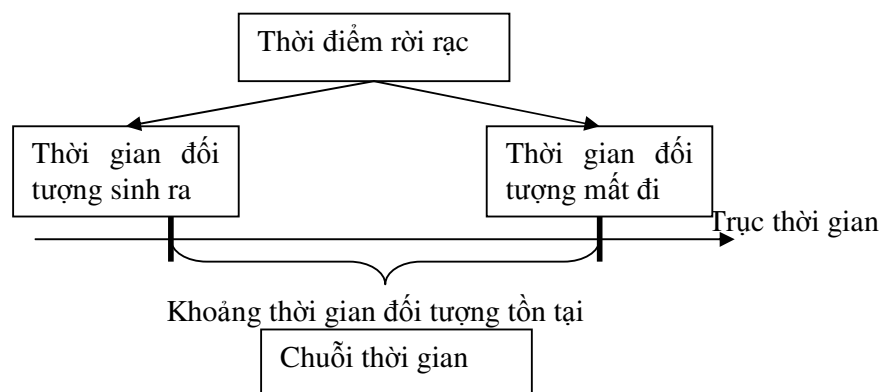
III.2.2 Khái niệm CSDL đa thời gian

Cấu trúc thời gian

Thời gian trong thế giới thực có thể được nhận diện trong CSDL theo 2 cách: những thời điểm rời rạc hay những chuỗi thời gian liên tục (discrete time và dense time) [20].

Những **thời điểm rời rạc** được ghi nhận bằng những mốc thời gian cụ thể như ngày tháng năm, ví dụ ngày ký giấy chứng nhận quyền sử dụng đất đai, ngày ký hợp đồng chuyển nhượng quyền sử dụng đất ... những thời điểm này được lưu trữ trong CSDL nhằm xác nhận các mốc có biến động trong CSDL.

Chuỗi thời gian là khoảng thời gian liên tục cho một sự kiện. chuỗi thời gian được ghi nhận trong CSDL như là thời gian để thực hiện việc xây dựng một bản đồ địa chính cho một khu vực hoặc một quốc gia vì công tác này cần một khoảng thời gian dài nhất định để hoàn thành. Chuỗi thời gian cũng có thể được hiểu là khoảng thời gian mà một đối tượng tồn tại ví dụ thời gian mà 1 thửa đất tồn tại trước khi được nhập với một thửa khác hay tách thành nhiều thửa khác.



Hình III.1 Cấu trúc thời gian

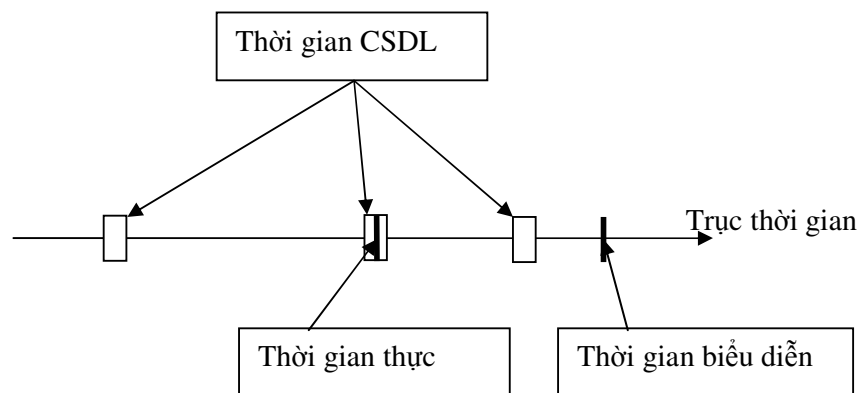
Các thời điểm rời rạc trong CSDL lại chính là các mốc xác định các chuỗi thời gian. Khoảng thời gian giữa thời điểm sinh ra và thời điểm kết thúc của một đối tượng hoặc sự kiện chính là khoảng thời gian liên tục mà đối tượng, sự kiện đó tồn tại trong thế giới thực.

Thời gian của biến động và thời gian CSDL

Trên thực tế các biến động rất khó hay có thể nói là không thể ghi nhận được chính xác ngay thời điểm nó xảy ra. Ví dụ như việc ký giấy xác nhận việc chuyển nhượng quyền sử dụng đất là ngày T nhưng việc lưu trữ vào CSDL có thể được thực hiện trước hoặc sau đó n ngày. Chính vì lẽ này khi xây dựng và thiết kế một CSDL đa thời gian cần phải lưu ý việc ghi nhận thời gian của biến động. Thời gian các biến động không thể ghi nhận tự động khi CSDL được cập nhật mà cần xây dựng các công cụ cho người sử dụng cập nhật ngày xảy ra biến động.

Như vậy có 3 khả năng xảy ra:

- Thời gian ghi nhận vào CSDL trước thời gian thực tế xảy ra biến động.
- Thời gian ghi nhận vào CSDL bằng với thời gian thực tế xảy ra biến động.
- Thời gian ghi nhận vào CSDL sau thời gian thực tế xảy ra biến động



Hình III.2 Khả năng quan hệ giữa thời gian CSDL và thời gian thực

Một loại thời gian khác trong việc lưu trữ biến động đó là thời gian tái hiện hay thời gian hiển thị lại biến động. Thời gian hiển thị không ảnh hưởng đến việc

trữ vào CSDL người ta thường thực hiện các phép tính trung bình cho những khoảng thời gian thì mới có thể lưu trữ được. Trong phạm vi nghiên cứu này, các sự kiện biến đổi liên tục như trên không được nghiên cứu. Các loại đối tượng thay đổi trạng thái liên tục cần có các nghiên cứu chuyên sâu theo chuyên đề cụ thể nhằm có thể lưu trữ và truy xuất 1 cách chính xác và nhanh chóng.

Tóm lại, để thiết kế một CSDL có khả năng lưu trữ và truy xuất các biến động cho từng đối tượng cũng như toàn bộ CSDL, việc quan trọng nhất là thiết kế bảng lưu sao có khả năng lưu trữ các sự kiện hay các mốc thời gian mà tại đó biến động xảy ra.

III.3 Mô hình CSDL không gian đa thời gian

III.3.1 Giới thiệu

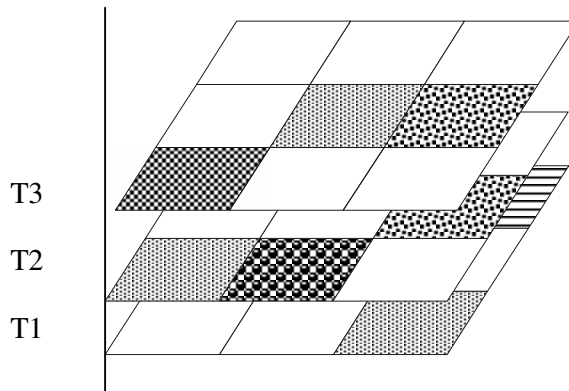
GIS hiện nay là công cụ lưu trữ và hiển thị thông tin địa lý hữu hiệu nhất. Tuy nhiên, với một CSDL GIS truyền thống với cách lưu trữ các lớp dữ liệu riêng biệt thành từng file, các dữ liệu mô tả cũng được lưu trữ ở những file riêng biệt khác thì việc lưu trữ dữ liệu đa thời gian gặp rất nhiều khó khăn. Khó khăn phát sinh ở khía cạnh lưu trữ, ở khía cạnh xây dựng các quan hệ thuộc tính cũng như ở khía cạnh truy xuất lại lịch sử biến động của từng đối tượng.

III.3.2 Các mô hình tiêu biểu

Nhu cầu nghiên cứu phát triển một CSDL GIS có khả năng lưu trữ dữ liệu đa thời gian phát sinh từ thực tế. Việc truy xuất lại lịch sử của một đối tượng hay một khu vực giúp ít rất nhiều cho công tác quản lý cũng như công tác phân tích xu thế phát triển của một khu vực. Việc nghiên cứu và xây dựng một CSDL GIS đã được các nhà khoa học bắt đầu từ những năm đầu thập niên 80. Cho đến nay có thể kể ra các cách tiếp cận mô hình CSDL đa thời gian tiêu biểu như sau:

Mô hình điểm thay đổi (snapshot model).

Đây là mô hình đơn giản nhất để lưu trữ biến động (Theo Arms 88, Langran 88 và Beller 91) [20]. Mô hình điểm thay đổi lưu lại toàn bộ dữ liệu khi có bất kỳ thay đổi nào trong CSDL, ví dụ thay đổi chủ sử dụng hay có 1 thửa được tách làm 2 thửa thì toàn bộ dữ liệu được lưu lại thành một lớp dữ liệu mới (mô tả ở Hình III.4 Mô hình điểm thay đổi)



Hình III.4 Mô hình điểm thay đổi

Ưu điểm:

- Đơn giản trong cách lưu trữ
- Thực hiện dễ dàng nhanh chóng

Khuyết điểm

- Chiếm nhiều dung lượng lưu trữ, các đối tượng không biến động cũng được lưu trữ
- Dữ liệu trùng lặp
- Khó truy xuất lại lịch sử vì giữa các lớp dữ liệu không có sự liên kết

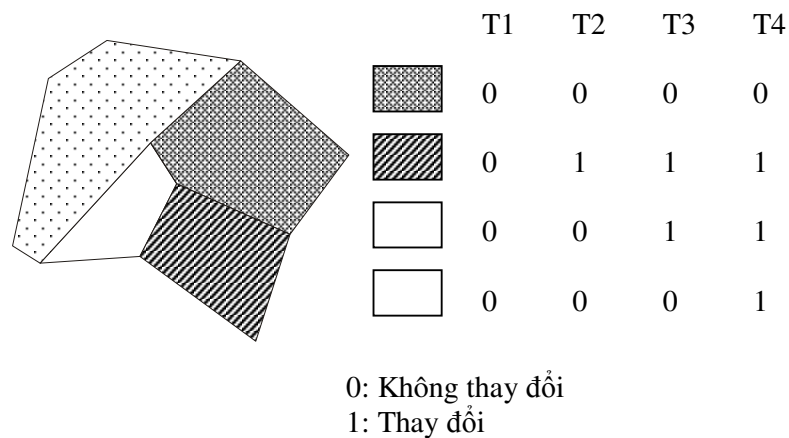
Mô hình này được hiểu như những lát cắt thời gian nhằm lưu lại “hình ảnh” của một CSDL tại những thời điểm xảy ra biến động.

Khả năng áp dụng

Mô hình này có thể áp dụng với tất cả các cấu trúc dữ liệu, vì thao tác đơn giản chỉ là lưu lại toàn bộ tập tin khi có biến động. Tuy nhiên, để áp dụng cho việc lưu trữ biến động thì mô hình này là mô hình có nhiều khiếm khuyết.

Mô hình tích hợp không gian – thời gian (space-time composite model)

Mô hình này lưu trữ các biến động vào trong một CSDL duy nhất, các đối tượng sinh, mất đi hoặc thay đổi hình dạng được lưu trữ các đường biên vào CSDL (lưu trữ theo dạng topology). Một biến động của đối tượng được lưu trữ thuộc tính thành lịch sử (mô tả ở Hình III.5). Mô hình này do Langran và Chrisman đề xuất năm 1998 [20]



Hình III.5 Mô Hình tích hợp không gian – thời gian

Ưu điểm

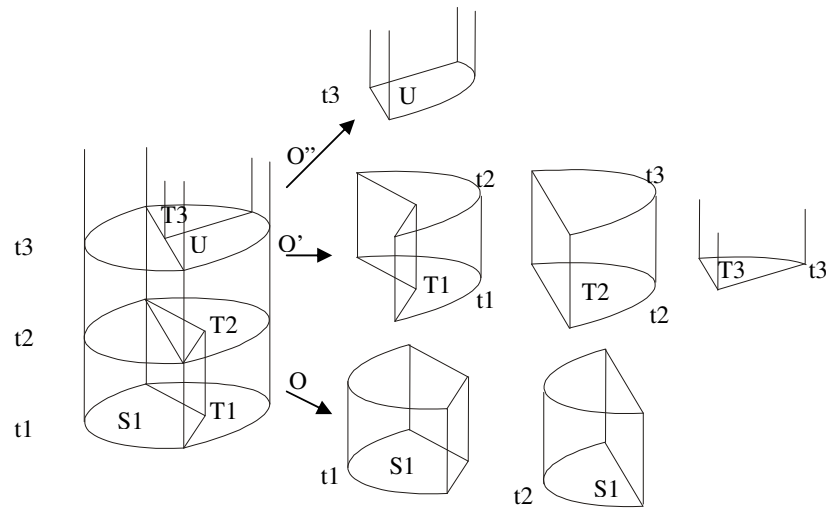
- Lưu trữ topology.
- Dữ liệu đơn giản

Khuyết điểm

- Không thể lưu trữ các biến động thuần về thuộc tính mô tả: thay đổi chủ sử dụng, loại hình sử dụng đất.

Khả năng áp dụng

Mô hình này đòi hỏi một thiết kế phần mềm chuyên biệt. Hiện nay các phần mềm thương mại trên thị trường chưa đáp ứng khả năng này. Vì vậy, mặc dù mô hình này lưu trữ được các quan hệ topology cho dữ liệu nhưng khả năng áp dụng vào thực tế thấp.

Mô hình đối tượng không gian đa thời gian (spatio-temporal model)**Hình III.6 Mô hình đối tượng không gian đa thời gian**

Mô hình này là sự kết hợp giữa hai mô hình nói trên, các biến động được lưu trữ trong chính dữ liệu hiện hành như mô hình tích hợp không gian và thời gian. Mô hình được mô tả như Hình III.6. Mô hình này do Worboys đề xuất năm 1992 [11]

Ưu điểm

- Không phải xây dựng lại đối tượng từ các đường biên mô tả như trong mô hình tích hợp không gian – thời gian.
- Truy xuất lại biến động nhanh chóng, dễ dàng.

Khuyết điểm

- Các dữ liệu không biến động vẫn được lưu trùng lặp

Khả năng áp dụng

Mô hình tương đối dễ thực hiện, tuy nhiên do việc lưu trữ trùng lặp nên không phải là mô hình hiệu quả nhất.

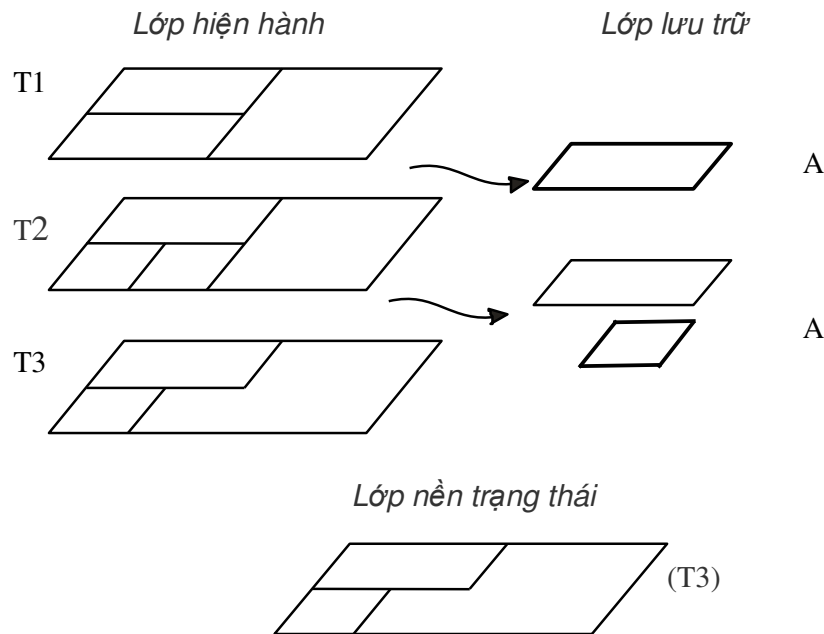
Mô hình dựa trên sự kiện (event-based model).

Mô hình bao gồm 2 lớp dữ liệu: một lớp chứa tập hợp các đối tượng hiện hành, lớp còn lại chứa các đối tượng biến động (bảng lưu). Khi xảy ra biến động đối

tượng hiện hành được lưu trữ vào bảng lưu đồng thời được cập nhật biến động. Mô hình này truy xuất lại lịch sử dựa trên 3 thuộc tính của đối tượng

- Vị trí
- Thuộc tính
- Thời gian

Như vậy, trong bảng lưu cần thiết phải lưu trữ được các thời điểm biến động, thuộc tính không gian cũng như thuộc tính mô tả, xem Hình III.7. Mô hình này do Peuquet và Duan đề xuất năm 1995 [11].



Hình III.7 Mô hình dựa trên sự kiện

Ưu điểm

- Luôn luôn thể hiện lớp hiện hành,
- Có khả năng lưu trữ biến động không gian và thuộc tính riêng lẻ
- Thích hợp cho các ứng dụng ít truy xuất đến lịch sử biến động.
- Không gian lưu trữ nhỏ

Khuyết điểm

- Việc tái tạo lại hiện trạng của toàn bộ dữ liệu phức tạp, cần xây dựng các thuật toán tìm kiếm thích hợp.

Khả năng áp dụng

Với những ưu điểm của mình, mô hình này thích hợp nhất cho những ứng dụng không thường xuyên cần tới chức năng truy xuất lịch sử. Mặc dù việc truy xuất lại lịch sử biến động cho toàn bộ dữ liệu có khó khăn nhưng với những thuật toán thích hợp thì việc làm này vẫn đảm bảo được độ chính xác.

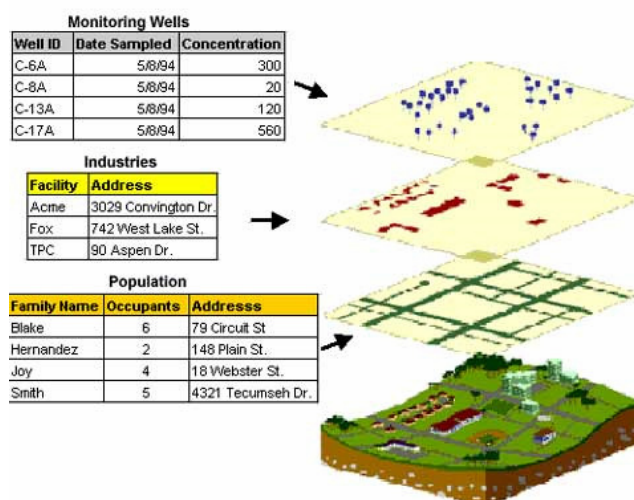
Mô hình này được xem là mô hình tối ưu cho mô hình dữ liệu spaghetti. Trong quá trình xây dựng các quy trình tác nghiệp cần chú ý đến khía cạnh bảo toàn sự chính xác dữ liệu do cấu trúc dữ liệu là cấu trúc spaghetti.

Mô hình thích hợp hoàn toàn với cách thức lưu trữ dữ liệu không gian và thuộc tính đồng nhất của GIS

III.3.3 Những lưu ý trong xây dựng và thiết kế CSDL không gian đa thời gian

Một trong những khó khăn trong việc thiết kế và xây dựng CSDL đa thời gian là những mô hình CSDL trước đây thường được xây dựng tách biệt giữa các thuộc tính không gian và thuộc tính mô tả. Thuộc tính không gian tập trung vào việc thể hiện các yếu tố thuộc về hình dạng đối tượng, thuộc tính mô tả thì mô tả các đặc điểm của đối tượng mà đa phần là do con người đặt ra. Trong CSDL thửa đất thì 2 thuộc tính này có mối quan hệ chặt chẽ với nhau. Việc tìm kiếm một mô hình CSDL có khả năng lưu trữ đồng bộ 2 loại thuộc tính này là yêu cầu số một trong việc thiết kế CSDL không gian đa thời gian.

Các chương trình ứng dụng cũng là một vấn đề cần đặt ra. Mặc dù về lý thuyết một CSDL được thiết kế tốt không phụ thuộc vào chương trình ứng dụng. Tuy nhiên, trên thực tế, các mô hình CSDL đặc thù thường được xây dựng gắn với một phần mềm cụ thể. Một CSDL được thiết kế và xây dựng cho một phần mềm này ít khi có thể hoạt động với một phần mềm khác. Do đó, việc xác định phần mềm cũng là một vấn đề cần được lưu ý trong quá trình thiết kế.



Hình III.8 Cấu trúc dữ liệu GIS [21]

GIS là một hệ thống có khả năng lưu trữ đồng thời dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính thống nhất. Mỗi một đối tượng không gian sinh ra trong CSDL sẽ có đồng thời một mẫu tin (record) được sinh ra nhằm lưu trữ các thuộc tính mô tả về đối tượng đó.

GIS có khả năng mô hình hoá các biến động trong thế giới thực với các thuật toán thích hợp, các định dạng dữ liệu thích hợp. Khả năng liên kết không gian và thuộc tính là tối ưu nhất so với các hệ thống lưu trữ khác hiện nay.:

GIS là một hệ thống dữ liệu tích hợp thuộc tính không gian và thuộc tính mô tả trong cùng một CSDL thống nhất. Như vậy, ta có thể nhận thấy chỉ có thể sử dụng GIS là nền tảng để thiết kế CSDL đa thời gian cho ứng dụng thừa đất. Việc chọn lựa cấu trúc dữ liệu cũng cần phải đặt ra..

Geodatabase được định nghĩa là tập hợp có tổ chức của dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính liên quan nhằm lưu trữ hiệu quả và có thể truy cập được bởi nhiều người sử dụng. Nó là một cấu trúc dữ liệu hướng đối tượng, cho phép người sử dụng tạo ra các đối tượng trong tập dữ liệu GIS thông minh hơn, cư xử tự nhiên hơn. Nó còn cho phép định người sử dụng nghĩa mối quan hệ giữa các đối tượng. Cho đến hiện nay mô hình dữ liệu geodatabase trong phần mềm ArcGIS là thích hợp nhất theo các phân tích nêu trên

III.3.4 Phân tích, đánh giá chung các mô hình

Theo so sánh và đánh giá khả năng áp dụng của các mô hình CSDL theo Bảng III.1 và những vướng mắc trong quá trình thiết kế một mô hình dữ liệu không gian đa thời gian nêu trong mục III.3 ta có thể đưa ra các nhận định như sau:

Bảng III.1 So sánh các mô hình CSDL không gian đa thời gian

Mô hình	Ưu điểm	Khuyết điểm	Khả năng áp dụng	Phần mềm ứng dụng
Điểm thay đổi	• Lưu trữ đơn giản • Thực hiện dễ dàng, nhanh chóng	• Chiếm dung lượng • Dữ liệu trùng lặp • Khó truy xuất lịch sử	Kém	Tất cả
Tích hợp không gian – thời gian	• Dữ liệu đơn giản • Lưu trữ cấu trúc topology	• Không thể lưu trữ các biến động thuần về thuộc tính mô tả.	Trung bình	Chuyên biệt
Đối tượng không gian đa thời gian	• Truy xuất biến động nhanh	• Dữ liệu trùng lặp	Trung bình	Chuyên biệt
Dựa trên sự kiện	• Luôn thể hiện lớp hiện hành • Lưu trữ biến động không gian và thuộc tính riêng rẽ • Thích hợp với các ứng dụng ít truy xuất đến lịch sử	• Tái tạo lại hiện trạng toàn bộ dữ liệu phức tạp	Tốt	GIS

	• Không gian lưu trữ tối ưu			
--	-----------------------------	--	--	--

- Mô hình CSDL dựa trên sự kiện là mô hình tối ưu nhất cho đến thời điểm hiện nay.
- GIS là công cụ thích hợp nhất cho việc xây dựng ứng dụng thử nghiệm, và phần mềm ArcGIS với cấu trúc dữ liệu geodatabase sẽ được chọn là cấu trúc chính cho mô hình được thiết kế trong luận văn.

III.4 Bộ phần mềm ArcGIS và Geodatabase

III.4.1 Giới thiệu ArcGIS

Phần mềm ArcGIS là phần mềm GIS mạnh hỗ trợ các phân tích không gian mạnh, đồng thời cung cấp một thư viện các hàm mở rộng cho các nhà phát triển ứng dụng rất phong phú.

Lịch sử hình thành

ArcGIS là một dòng sản phẩm của ESRI (Environment System Research Institute). ArcGIS được phát triển vào đầu những năm của thế kỷ này với bản đầu tiên có số hiệu ArcGIS 7, phần mềm này chạy trên môi trường windows, nó dựa trên nền tảng của phần mềm PC ArcInfo. Đến nay ArcGIS đã được nâng cấp đến bản 9.3. ArcGIS là một phần chuyên về GIS với thị phần lớn nhất trong các phần mềm GIS.

Các thành phần

ArcGIS là một phần mềm toàn diện, tích hợp, thống nhất để thực hiện các tác nghiệp GIS cho một người dùng đơn hoặc cho nhiều người dùng trên desktops, servers, qua mạng. ArcGIS là một tập hợp những sản phẩm phần mềm GIS để xây dựng một hệ GIS đầy đủ. Nó gồm có một số thành phần sau để triển khai GIS.

- Desktop GIS: Một bộ tích hợp của những ứng dụng GIS chuyên nghiệp. Những sản phẩm phần mềm ArcGIS Desktop cho phép tạo, phân tích, vẽ

bản đồ, quản lý, chia sẻ và công bố thông tin địa lý. Bao gồm ArcReader, ArcView, ArcEditor, ArcInfo, ArcGIS Desktop Extensions.

- Embedded GIS: ArcGIS Engine - Cơ chế ArcGIS cho phép phát triển những ứng dụng desktop GIS hoặc nhúng vào trong những tính năng GIS những ứng dụng hiện hữu.
- Server GIS: Những sản phẩm của Server GIS cho phép những tính năng và dữ liệu GIS sẽ được triển khai từ một môi trường trung tâm. Bao gồm ArcSDE, ArcIMS, và ArcGIS Server.
- Mobile GIS: Công nghệ ArcGIS có thể được triển khai trong một phạm vi của những hệ thống di động từ những thiết bị thông thường tới PDAs, laptops, và Tablet PCs.
- ArcGIS dựa trên cơ sở khả năng module thành phần - thư viện dùng chung của những phần mềm GIS hợp thành, gọi là ArcObjects.

ArcGIS Desktop bao gồm 3 module chính: ArcCatalog, ArcToolbox và ArcMap. Ba module này được sử dụng qua lại trong suốt quá trình xây dựng một ứng dụng GIS. Trong 3 module này ArcMap là module được sử dụng nhiều nhất cho các ứng dụng GIS.

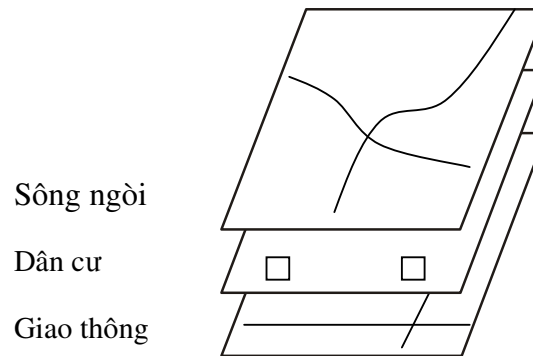
Bảng III.2 Các thành phần của ArcGIS

Module	Chức năng
ArcMap	• Chính sửa dữ liệu • Xây dựng, thiết kế bản đồ • Phân tích dữ liệu trực quan • Xuất bản đồ • Cung cấp công cụ cho người sử dụng tùy biến chương trình
ArcCatalog	• Tổ chức dữ liệu • Quản lý dữ liệu • Xem trước dữ liệu

	• Xây dựng và quản lý lịch dữ liệu
ArcToolbox	• Các công cụ chuyển đổi dữ liệu • Các công cụ phân tích không gian

Trong giới hạn của nghiên cứu, luận văn này chỉ sử dụng ArcGIS ở cấp độ ArcGIS Desktop.

Giải pháp CSDL



Hình III.9 Dữ liệu Shapefile

Hiện nay ArcGIS sử dụng 2 định dạng dữ liệu chính: Shapefile và geodatabase. Shapefile là tập hợp các tập tin vật lý để quản lý một lớp dữ liệu bản đồ chuyên biệt (giao thông, sử dụng đất...). Các lớp dữ liệu này là những cấu trúc riêng biệt không có quan hệ không gian cũng như thuộc tính.

Cấu trúc dữ liệu geodatabase Là tập hợp có tổ chức của dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính liên quan nhằm lưu trữ hiệu quả và có thể truy cập được bởi nhiều người sử dụng.

III.4.2 Giới thiệu Geodatabase

Giới thiệu

Một định dạng dữ liệu GIS được phát triển gần đây là định dạng dữ liệu geodatabase, định dạng này có khả năng lưu trữ toàn bộ các dữ liệu thuộc tính mô tả và dữ liệu không gian vào một “gói” dữ liệu thống nhất. Geodatabase có khả năng đáp ứng các yêu cầu mà mô hình CSDL đa thời gian yêu cầu:

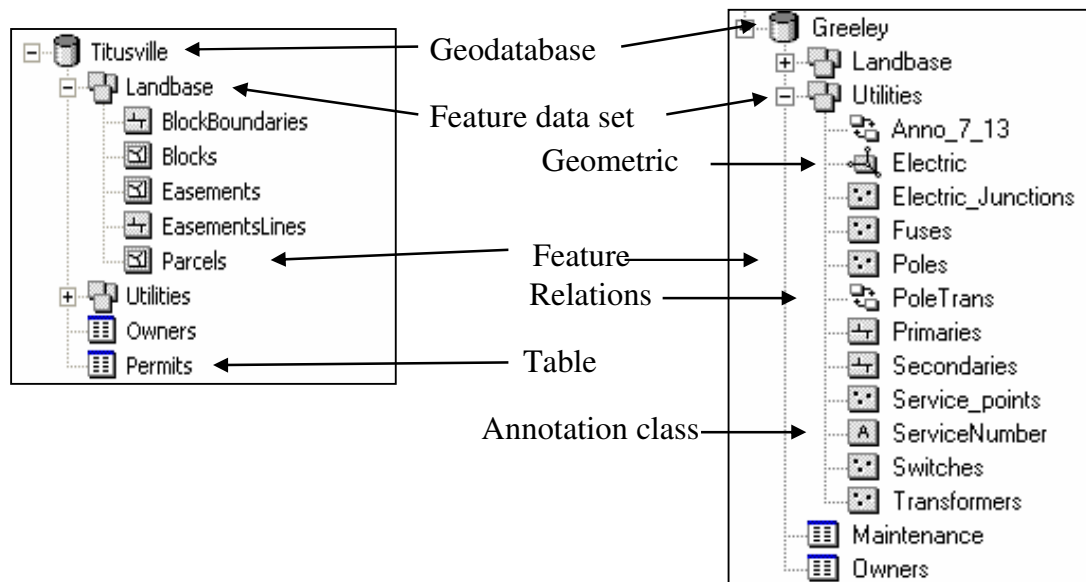
- Lưu trữ đồng nhất không gian và thuộc tính vào trong một CSDL.
- Có thể thiết kế các quan hệ dữ liệu trong CSDL.
- Có cơ chế kiểm tra dữ liệu chặt chẽ.

Các thành phần

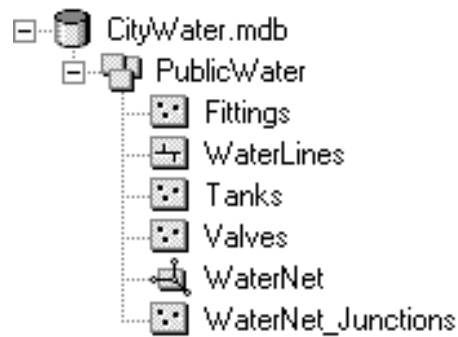
Feature classes là 1 lớp các đối tượng không gian có cùng tính chất: lớp đường tìm giao thông, lớp ranh giới các quốc gia. Feature classes có thể là những tập riêng rẽ hoặc cũng có thể tập hợp thành các feature datasets

Feature datasets là tập hợp các feature class có cùng tham chiếu không gian. Các feature class trong 1 feature dataset có thể chia sẻ các quy luật quan hệ không gian (topology rules). Một đối tượng bị chỉnh sửa có thể ảnh hưởng đến các đối tượng khác trong cùng feature dataset.

Nonspatial tables là thuộc tính không gian hoặc là các bảng độc lập (stand alone table).



Hình III.10 Thành phần của geodatabase



Hình III.11 Feature Dataset



OBJECTID	CFCC	CFCC_DESC	CFCC_ID
1	A00	Road, classification unknown or not elsewhere	1
2	A01	Road, undivided	2
3	A02	Road, undivided, in tunnel	3
4	A03	Road, undivided, underpassing	4
5	A04	Road, undivided, rail line in center	5
6	A05	Road, divided	6
7	A06	Road, divided, in tunnel	7
8	A07	Road, divided, underpassing	8
9	A08	Road, divided, rail line in center	9
10	A10	Primary road, interstate highway and limited ac	10

Hình III.12 Nonspatial Table

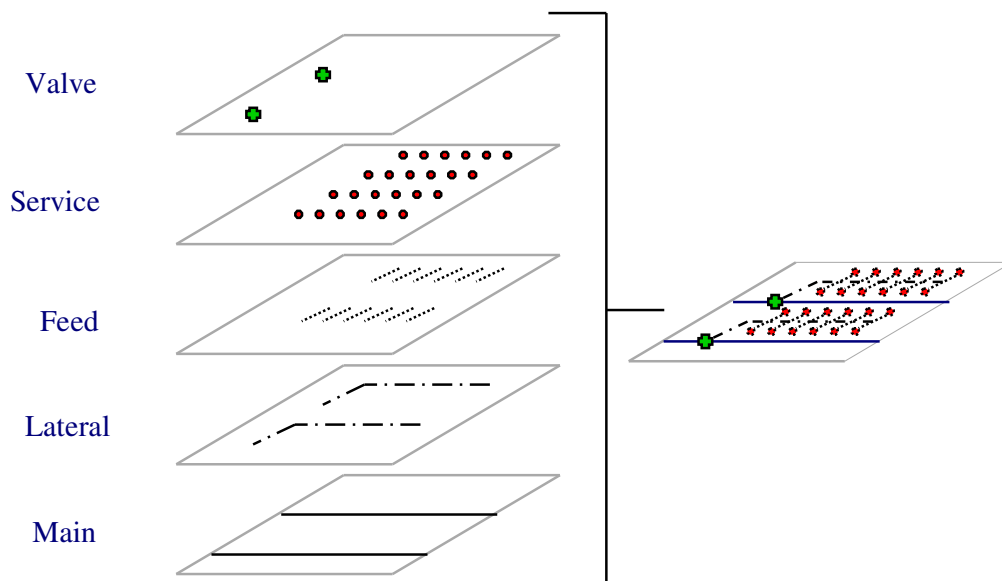
Topology là mối quan hệ không gian có thể được mô tả đơn giản hóa như sau:

- Xác định các kết nối của các đoạn thẳng dọc theo một đường gấp khúc.
- Định nghĩa các vùng giới hạn trong một đường gấp khúc khép kín.
- Xác định các vùng diện tích kề cận nhau

Trong mô hình dữ liệu GIS format vector các mối quan hệ đó được gọi là quan hệ '**Topology**'

Geometric Networks là các đối tượng dạng line nối với nhau và có hướng. Điểm đặc biệt của geometric network là mạng lưới được kết nối từ nhiều lớp đối tượng riêng rẽ, ví dụ hệ thống cấp nước thành phố được xây dựng từ các lớp dữ liệu

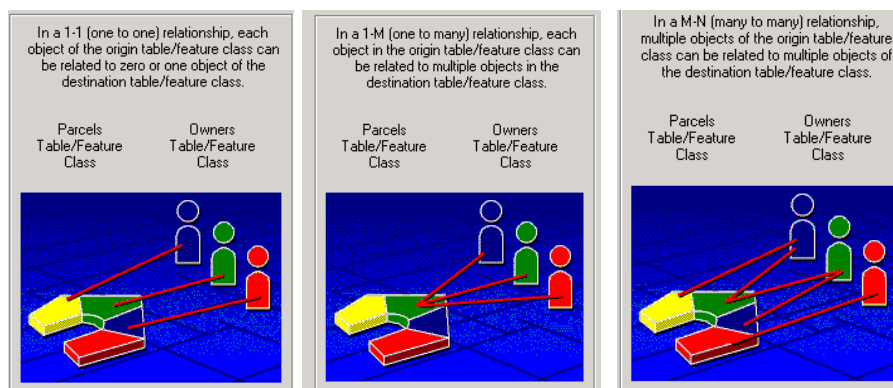
riêng biệt như lớp nhà (vị trí đồng hồ hộ gia đình), các van (valve), đường ống cấp nước chính (main), các ống phụ (latera) như Hình III.13



Hình III.13 Geometry

Relationship classes thể hiện các mối liên hệ về mặt thuộc tính giữ các đối tượng không gian (ví dụ: thửa đất) và các thuộc tính mô tả (chủ sở hữu, tình trạng pháp lý...).

3 loại relationship



Hình III.14 Relationship [12]

Quan hệ 1-1: Quan hệ kết nối chính xác hai thực thể với nhau ví dụ thửa đất và loại hình sử dụng đất. Tại một thời điểm một thửa đất chỉ có chính xác một loại hình sử dụng đất.

Quan hệ 1 – nhiều: là quan hệ kết nối một thực thể với một hoặc nhiều thực thể khác, ví dụ thửa đất và chủ sử dụng. Một thửa đất có thể được sở hữu bởi một chủ sở hữu hoặc cũng có thể sở hữu bởi nhiều đồng sở hữu.

Quan hệ nhiều – 1: tương tự như mối quan hệ 1-nhiều nhưng quan hệ này được xét ở chiều ngược lại, ví dụ một người có thể sở hữu nhiều thửa đất tại cùng một thời điểm.

Vấn đề thiết kế Geodatabase

Việc thiết kế một CSDL GIS với cấu trúc geodatabase cũng sẽ được tiến hành qua các bước tương tự như trong UML, ArcGIS hỗ trợ UML để thiết kế dữ liệu rất tốt. Để xây dựng một geodatabase hoàn chỉnh, luận văn tiến hành các bước:

- Phân tích yêu cầu,
- Lập tự điển dữ liệu,
- Thiết kế geodatabase theo tự điển

Các bước này sử dụng ngôn ngữ mô hình hoá thống nhất UML

III.4.3 Lập trình trong ArcGIS

Giới thiệu

ArcGIS cung cấp cho người dùng một công cụ nhằm trợ giúp việc phát triển giao diện phù hợp với mục đích, đối tượng sử dụng, xây dựng những công cụ mới để thực hiện công việc một cách tự động, hoặc tạo những chương trình ứng dụng độc lập thực thi trên nền tảng của.

Thư viện ArcObject là nơi cung cấp các công cụ cho người sử dụng tùy biến chương trình.

ArcObjects

ArcObject là bộ thư viện phát triển cho các ứng dụng của ESRI bao gồm từ ArcMap, ArcCatalog, ArcToolbox cho đến cả ArcGIS server. ArcObject được xây dựng dựa trên cấu trúc COM (Component Object Model – Mô hình hướng đối

tượng) của Microsoft. ArcObject cung cấp cho các nhà nghiên cứu phát triển ứng dụng một hạ tầng cơ sở nhằm xây dựng các ứng dụng chuyên ngành. Bộ thư viện này hỗ trợ hầu hết các ngôn ngữ lập trình hiện có từ các ngôn ngữ Visual Basic, C++, Java, .NET đến cả Python.

Các giải pháp

Thư viện ArcObject cung cấp các điều khiển (controls) và các thành phần (objects) cho các nhà phát triển ứng dụng. Thư viện ArcObject có thể sử dụng với hầu hết các ngôn ngữ lập trình hiện nay, mỗi một ngôn ngữ phù hợp với một mức độ sử dụng khác nhau.

Các ứng dụng mang tính chất thương mại thường được xây dựng dưới dạng các thư viện độc lập dạng DLL, OCX hoặc COM. Dạng ứng dụng này thường được xây dựng với ngôn ngữ VB, C++ hoặc .NET

Các ứng dụng nhỏ phục vụ cho các thao tác đơn giản, hay các ứng dụng mang tính thử nghiệm thường được sử dụng bằng ngôn ngữ VB trong môi trường VBA (Visual Basic for Application), đây là một dạng ngôn ngữ VB nhưng được đơn giản hoá cho một ứng dụng cụ thể.

Lập trình VBA trong ArcGIS

Luận văn sử dụng ngôn ngữ lập trình Visual Basic như một kỹ thuật lập trình để chứng minh tính đúng đắn và toàn vẹn của CSDL thiết kế được. **Visual Basic** (viết tắt **VB**) là một ngôn ngữ lập trình hướng sự kiện (event-driven) và môi trường phát triển tích hợp (IDE), VB được phát triển đầu tiên bởi Alan Cooper dưới tên Dự án Ruby (Project Ruby), và sau đó được Microsoft mua và cải tiến nhiều. Visual Basic được sử dụng để lập trình viên phát triển các giao diện người dùng đồ họa (GUI) theo mô hình phát triển ứng dụng nhanh (Rapid Application Development, RAD); truy cập các cơ sở dữ liệu và lập các điều khiển. VB được hỗ trợ mạnh trong phần mềm ArcGIS.

VB được phát triển một nhánh cho các ứng dụng mang tính chất thử nghiệm hoặc các ứng dụng nhỏ, được gọi là VBA. VBA có đầy đủ các tính năng của VB nhưng được đơn giản hoá một phần, nó dễ xây dựng và dễ kiểm tra.

ArcGIS với ngôn ngữ lập trình VB trong môi trường VBA sẽ được sử dụng trong luận văn nhằm xây dựng chương trình mẫu minh chứng cho tính đúng đắn của mô hình đề xuất.

Chương IV: PHÂN TÍCH, ĐỀ XUẤT MÔ HÌNH

IV.1 Phân tích quá trình biến động thửa đất

IV.1.1 Tình hình biến động đất đai tại thành phố Hồ Chí Minh

Với tốc độ phát triển đô thị trong những năm gần đây, tình hình biến động đất đai ở Thành phố xảy ra khá mạnh. Các biến động xảy ra do tình trạng giải toả, xây dựng các khu dân cư mới, do việc mua bán trao đổi quyền sử dụng đất.

Tại các khu đô thị mới tình hình biến động càng phức tạp, việc thay đổi quyền sử dụng đất xảy ra tương đối thường xuyên. Với tốc độ biến động đất đai tại Thành phố như hiện nay cần một nghiên cứu và phân tích kỹ lưỡng nhằm đưa ra công cụ theo dõi và cập nhật nhanh chóng. Việc theo dõi các biến động tạo thuận lợi cho việc giải quyết các tranh chấp đồng thời nhận diện xu thế phát triển đô thị cũng như xu thế thay đổi loại hình sử dụng đất.

IV.1.2 Nhận diện các biến động

Việc nhận diện và phân loại các biến động là bước quan trọng trong việc nghiên cứu và thiết kế CSDL lưu trữ dữ liệu đa thời gian (CSDL đa thời gian). Theo thông tư số 29/2004/TT-BTNMT do Bộ tài Nguyên Môi trường qui định, các loại biến động đất đai bao gồm “*Nội dung biến động ghi các trường hợp được Nhà nước giao đất, cho thuê đất; người sử dụng đất thực hiện các quyền chuyển đổi, chuyển nhượng, cho thuê, cho thuê lại, thừa kế, tặng cho quyền sử dụng đất, thế chấp, bảo lãnh, góp vốn bằng quyền sử dụng đất; người sử dụng đất xoá đăng ký cho thuê, cho thuê lại quyền sử dụng đất, thế chấp, bảo lãnh, góp vốn bằng quyền sử dụng đất; người sử dụng đất chuyển quyền (hoặc nhận quyền) từ quyền sử dụng chung của hộ gia đình hoặc của nhóm người sử dụng chung thửa đất khi có thay đổi về quyền sử dụng chung theo thoả thuận phù hợp với pháp luật hoặc theo quy định của pháp luật đối với trường hợp tách hộ gia đình, thoả thuận của hộ gia đình, thoả thuận của nhóm người sử dụng chung thửa đất, theo bản án, quyết định của Tòa án,*

quyết định của cơ quan thi hành án, theo thỏa thuận xử lý nợ trong hợp đồng thế chấp, bảo lãnh, do chia tách, sáp nhập tổ chức theo quyết định của cơ quan, tổ chức có thẩm quyền hoặc văn bản khác phù hợp với pháp luật đối với tổ chức kinh tế, theo kết quả hòa giải thành đối với tranh chấp đất đai được Ủy ban nhân dân cấp có thẩm quyền công nhận, theo quyết định hành chính giải quyết khiếu nại, tố cáo về đất đai của Ủy ban nhân dân cấp có thẩm quyền, theo văn bản công nhận kết quả đấu giá quyền sử dụng đất phù hợp với pháp luật; người sử dụng đất có nhu cầu hoặc cơ quan quản lý nhà nước về đất đai có yêu cầu tách thửa, hợp thửa đất; Nhà nước thu hồi đất hoặc trưng dụng đất; thửa đất sạt lở tự nhiên; người sử dụng đất đổi tên; người sử dụng đất xin cấp lại, cấp đổi giấy chứng nhận quyền sử dụng đất; thửa đất có thay đổi mục đích sử dụng đất, thời hạn sử dụng đất, chuyển từ hình thức được Nhà nước cho thuê đất sang giao đất có thu tiền” (khoản d điều 4.6). Như vậy, trong các biến động về thửa đất ta có thể dễ dàng nhận diện được 2 loại biến động đó là:

- Biến động về thuộc tính mô tả của thửa đất và
- Biến động về thuộc tính không gian của thửa đất

Biến động về thuộc tính mô tả của thửa đất có thể xảy ra một hoặc nhiều lần trong suốt quá trình tồn tại của một thửa đất. Những biến động này có thể phân ra làm các loại như sau:

- Tình trạng pháp lý: thời điểm cấp phép; thời điểm cấp giấy chứng nhận...
- Tình trạng sở hữu: chuyển quyền sở hữu...
- Tình trạng sử dụng đất: thời điểm thay đổi loại hình sử dụng đất...
- Tình trạng tài sản gắn với đất.

Các biến động thuộc tính mô tả, trên thực tế xảy ra với tần suất cao hơn các biến động về thuộc tính không gian.

Các biến động về thuộc tính không gian là những biến động liên quan đến việc thay đổi hình dạng của đối tượng, biến động này có thể phân ra như sau:

- Cắt một thửa thành 2 hay nhiều thửa riêng biệt
- Nhập 2 hay nhiều thửa thành 1 thửa

Ta xét biến động không gian tập trung chủ yếu vào 2 loại biến động này vì xét trên diện tổng quát, bề mặt đất là khép kín, do đó không thể có thêm trường hợp xóa hoặc thêm thửa, vì thực chất thêm là chuyển từ hình thức sử dụng khác (ao hồ, đất trống...) sang dạng thửa đất. Tương tự cho trường hợp xóa, một thửa đất được xóa đi đồng nghĩa nó chuyển hình thức sử dụng sang loại hình khác như đường xá, công viên...

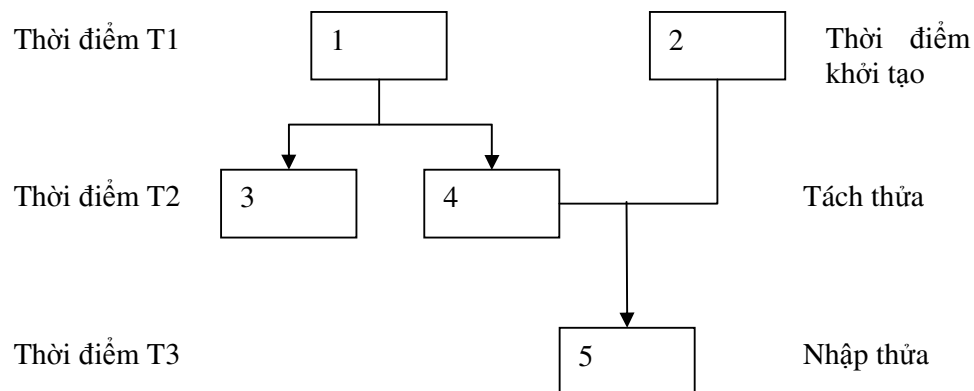
Trong khoảng thời gian một thửa đất tồn tại có thể xảy ra các quá trình trao đổi, mua bán, thay đổi mục đích sử dụng đất. Như vậy, giữa khoảng thời gian xảy ra các biến động không gian có khả năng xảy ra một hoặc nhiều biến động thuộc tính mô tả.

IV.1.3 Khía cạnh kỹ thuật của biến động

Biến động về thuộc tính không gian và thuộc tính mô tả

Biến động thuộc tính không gian (biến động không gian) xảy ra khi một thửa đất được chia tách thành một hoặc nhiều thửa khác, hay một hoặc nhiều thửa liên biên (hai thửa có ít nhất 1 cạnh trùng nhau) nhập thành một thửa mới. Các biến động không gian có tần suất xảy ra thấp hơn biến động thuộc tính mô tả, tuy nhiên các biến động này lại là những biến động khó lưu trữ và khó truy xuất lại lịch sử.

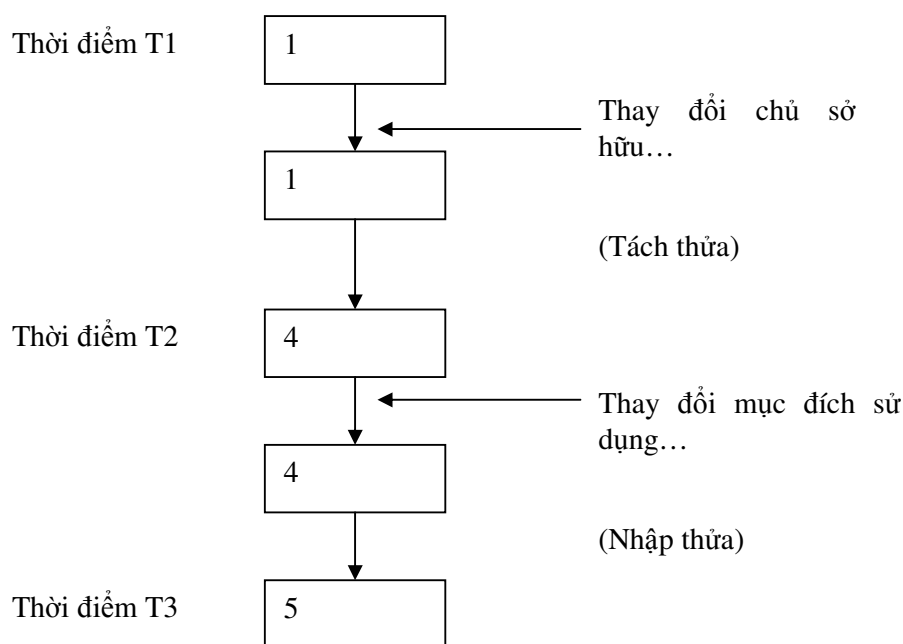
Những biến động không gian có thể được mô tả một cách đơn giản theo Hình IV.1 Sơ đồ các biến động không gian



Hình IV.1 Sơ đồ các biến động không gian

Biến động không gian luôn luôn đi kèm với một hoặc nhiều biến động thuộc tính mô tả (biến động thuộc tính). Khi một thửa được chia tách thành nhiều thửa thì đồng thời có biến động về chủ sử dụng, trường hợp ghép nhập thửa cũng tương tự như vậy.

Biến động thuộc tính là những thay đổi về thuộc tính mô tả của một thửa đất: thay đổi chủ sử dụng, tình trạng pháp lý hay loại hình sử dụng đất... Tại bất kỳ một thời điểm nào trong suốt quá trình tồn tại của thửa đất (T1-T2, T2-T3) đều có thể xảy ra các biến động về mặt thuộc tính, ta có thể mô hình hoá các biến động đó theo Hình IV.2 Sơ đồ biến động thuộc tính như sau:



Hình IV.2 Sơ đồ biến động thuộc tính

Một biến động không gian luôn kèm theo một biến động thuộc tính. Tuy nhiên biến động thuộc tính không nhất thiết phải xảy ra đồng thời với biến động không gian.

Với những loại biến động như nêu trên, khi thiết kế mô hình CSDL cho hệ TGIS cần phải lưu ý đến cả 2 loại hình biến động này.

IV.2 Lựa chọn mô hình CSDL GIS phục vụ quản lý lịch sử thửa đất

Mô hình CSDL GIS, như những phân tích trên, sẽ sử dụng cơ sở dữ liệu dạng GeoDatabase để có thể lưu trữ cả không gian và thuộc tính trong một CSDL đồng nhất, đó là CSDL có format *.mdb (microsoft access)

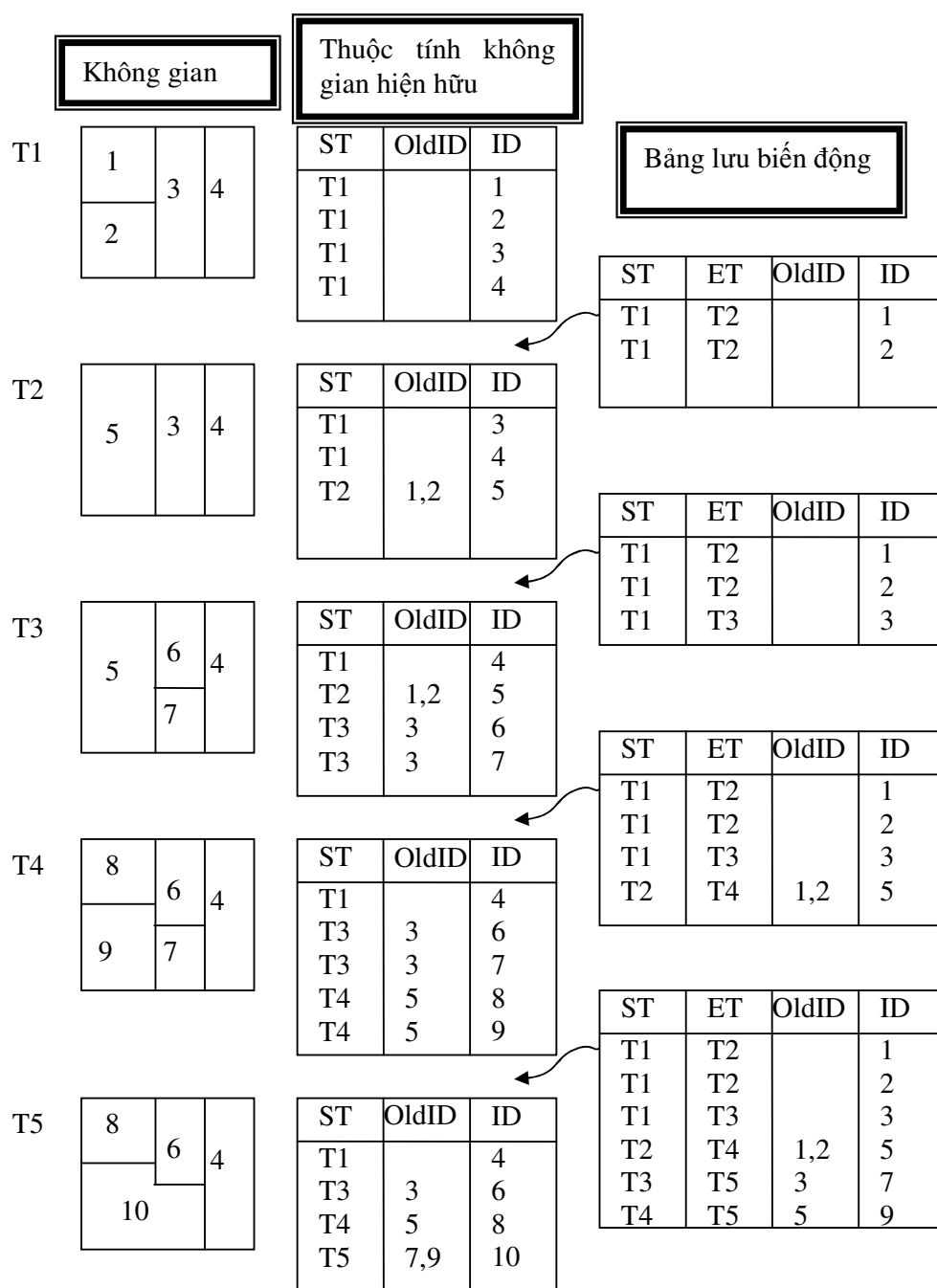
Như các khái niệm phân tích ở I, các khoảng thời gian tồn tại của đối tượng có thể được lưu trữ dưới dạng các mốc thời gian. Mốc thời gian để xác định khoảng thời gian một thông tin tồn tại trong thực tế sẽ được xác định bằng mốc thời gian nó sinh ra và mốc thời gian nó mất đi.

Sơ đồ lưu trữ dữ liệu không gian và thuộc tính

Mô hình CSDL GIS theo thiết kế có thể được mô tả một cách đơn giản như Hình IV.3

Mô hình được xây dựng theo mô hình dựa trên sự kiện do Peuquet và Duan đề xuất 1995 (Even-base model). CSDL sẽ bao gồm một bảng chứa dữ liệu hiện hành và một bảng chứa các biến động lịch sử. Bảng dữ liệu hiện hành chỉ lưu trữ các đối tượng hiện hành có trên thực tế. Bảng lưu chỉ chứa các dữ liệu biến động trong lịch sử. Hai bảng này có cấu trúc gần giống nhau.

Như Hình IV.3 ta có các thời điểm biến động là T1, T2, T3, T4 và T5, với các biến động về không gian như mô tả. Cách thức để lưu các biến động đó là tạo ra một bảng lưu theo thời gian. Trong bảng dữ liệu hiện hành sẽ có giá trị về thời gian sinh ra (starttime) của đối tượng nhằm phục vụ cho việc truy vấn đơn giản và lập các báo cáo hiện hành. Bảng lưu sẽ lưu trữ toàn bộ các thông tin của đối tượng bị mất đi tại một thời điểm xác định, do đó ngoài các trường thuộc tính giống như bảng hiện hành, bảng lưu này còn có thêm trường endtime.



Hình IV.3 Cách thức lưu trữ biến động không gian

Các trường thuộc tính có ý nghĩa như sau:

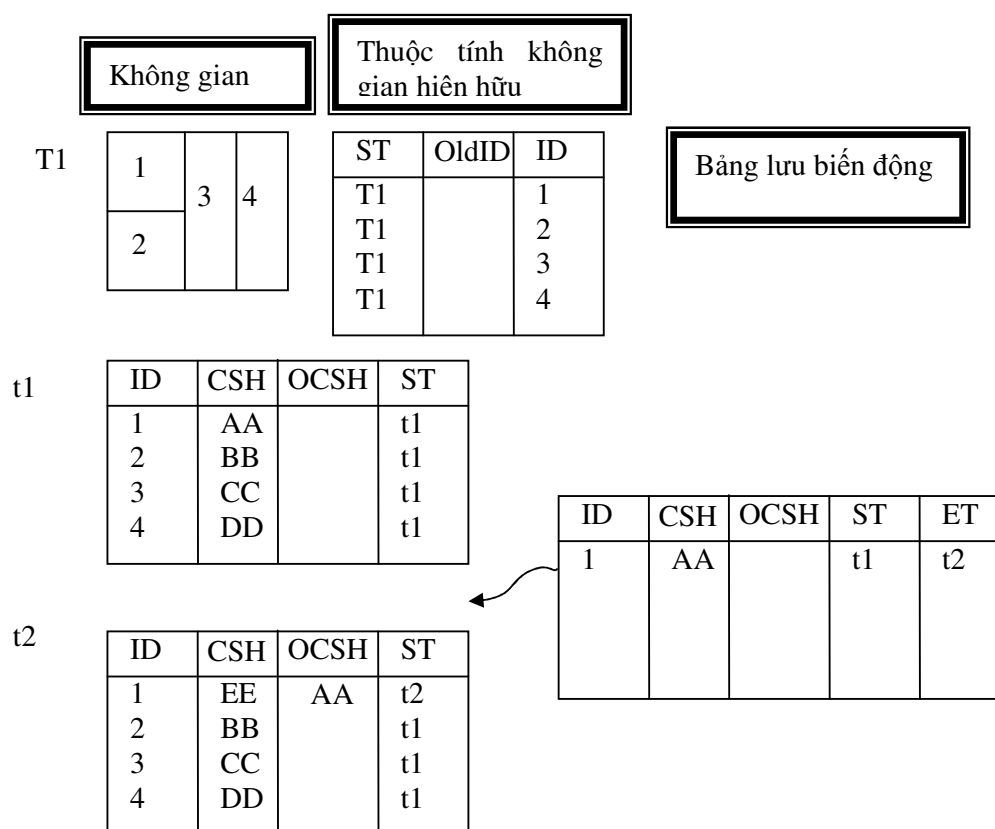
ST: Start Time - Thời gian đối tượng được sinh ra.

ET: End Time - Thời gian đối tượng biến mất (tách thửa hoặc nhập thửa)

OldID: danh sách mã thửa của các đối tượng sinh ra nó do tách thửa hoặc nhập thửa, trường thuộc tính này ở dạng text vì trường hợp nhập thửa cần phải lưu nhiều mã thửa của đối tượng cũ.

ID: Trường Id được sử dụng là mã thửa để phân biệt các đối tượng, trường thuộc tính này ở dạng số và có giá trị duy nhất

Song song với các biến động về không gian, thực tế còn có các biến động về mặt thuộc tính. Giả sử trong thời điểm T1 ta có các biến động về chủ sở hữu, mô hình dữ liệu được thiết kế như sau



Hình IV.4 Cách thức lưu trữ biến động thuộc tính

Các trường dữ liệu có ý nghĩa như sau:

ID: Trường mã thửa phân biệt đối tượng

CSH: Chủ sở hữu hiện hành

OCSH: Chủ sở hữu cũ

ST: Thời gian sinh ra

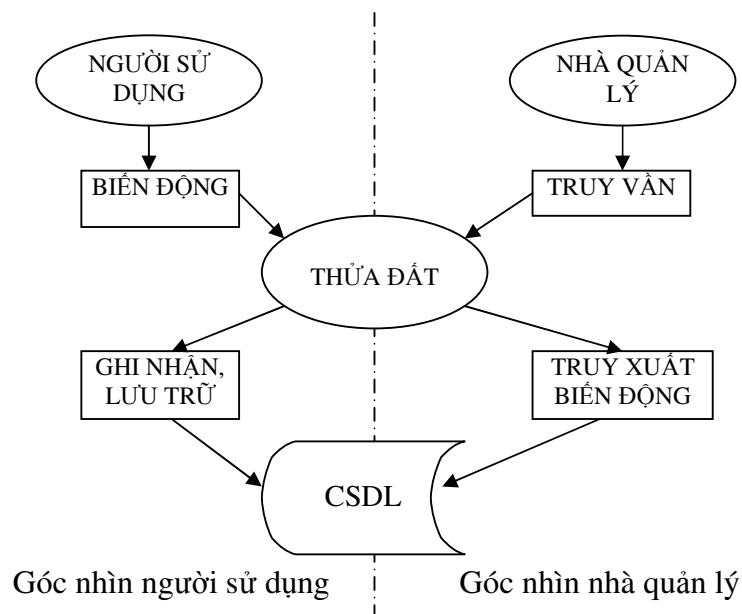
ET: Thời gian mất đi

Các loại thuộc tính khác cũng sẽ được thiết kế tương tự.

Như vậy mô hình dữ liệu này vừa có thể lưu trữ được sự biến động về không gian vừa có thể lưu được biến động về mặt thuộc tính.

IV.3 Đề xuất Mô hình CSDL lưu trữ lịch sử thửa đất

IV.3.1 Sơ đồ mô hình tổng quát



Hình IV.5 Sơ đồ tổng quát mô hình CSDL

Mô hình CSDL đề xuất sẽ được đề cập đến các thành phần như sau (Hình

IV.5):

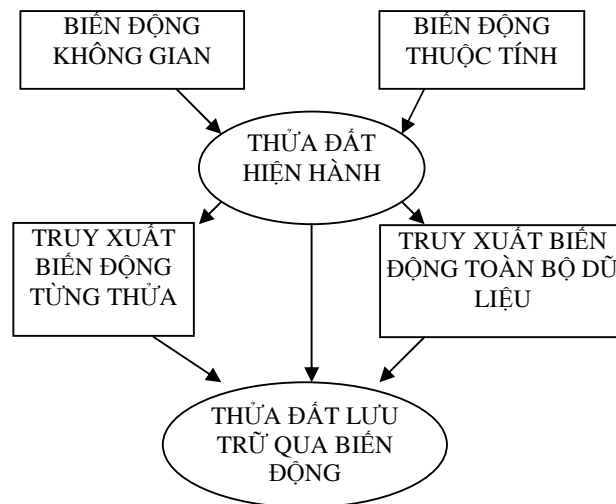
- Người sử dụng: Là người chủ sử dụng của thửa đất, trong mô hình này người sử dụng là các tác nhân tạo ra biến động: mua bán, trao đổi, thay đổi mục đích sử dụng...
- Người quản lý: là thành phần tác động đến thửa đất nhằm thực thi các biến động do người sử dụng yêu cầu, hoặc truy xuất các biến động trong lịch sử.

- Thửa đất: đây là thành phần chính của mô hình, tất cả các quy trình, các thao tác trong mô hình đều tác động đến thành phần này

Bên cạnh các 3 thành phần chính kể trên, mô hình còn có các quy trình

- Truy vấn: tìm kiếm các thông tin liên quan để thửa đất.
- Biến động: là quy trình quan trọng thứ hai trong mô hình sau thửa đất, mô hình này được thiết kế nhằm mục đích duy nhất là ghi nhận và lưu trữ thành phần này.
- Ghi nhận, lưu trữ: đây là thành phần không kém phần quan trọng trong mô hình. Việc thiết kế mô hình ảnh hưởng lớn đến thành phần này.
- Truy xuất biến động: thành phần này lệ thuộc nhiều vào thành phần “lưu trữ biến động”, lưu trữ biến động thành công sẽ truy xuất biến động tốt.

IV.3.2 Các thành phần chính của mô hình

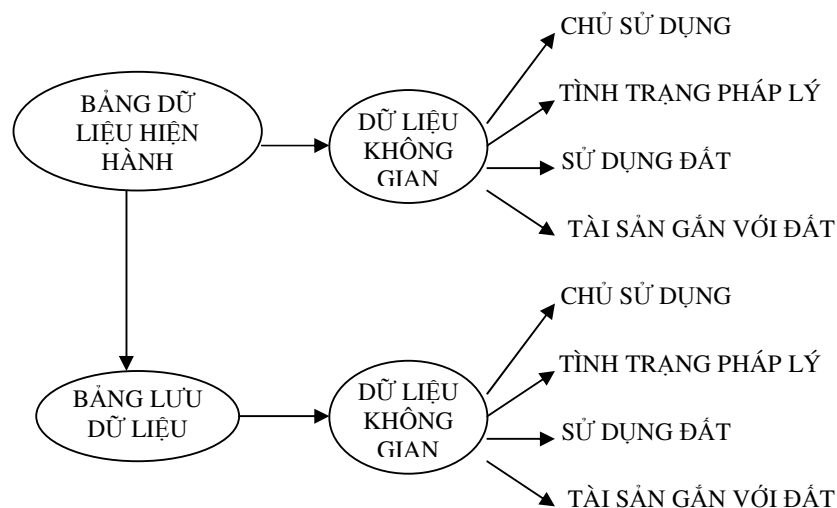


Hình IV.6 Các thành phần chính của mô hình CSDL

Theo mô tả trong Hình IV.6, hai thành phần chính của mô hình là thửa đất hiện hành và thửa đất lưu trữ qua biến động. Bên cạnh 2 thành phần này, mô hình còn xác định các yếu tố tác động đó là các biến động không gian, thuộc tính và các yêu cầu truy xuất biến động của từng thửa cũng như của toàn bộ dữ liệu.

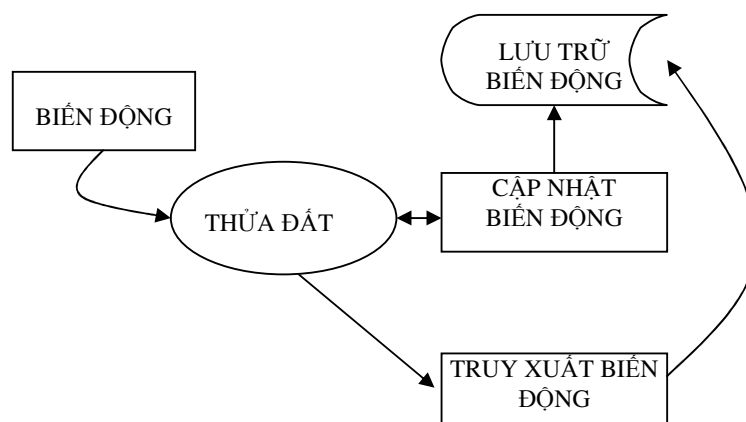
Yêu cầu của mô hình là làm thế nào thiết kế một bảng lưu có khả năng lưu trữ toàn bộ các thuộc tính của bảng hiện hành, đồng thời lưu trữ được các mốc thời gian xảy ra biến động mà tại đó đối tượng sinh ra hoặc mất đi, hoặc có những thay đổi trong thuộc tính của một đối tượng.

Để thực hiện yêu cầu trên, bảng lưu sẽ được tạo từ bảng hiện hành, sau đó thêm vào các trường ghi nhận các mốc thời gian xảy ra biến động. Về mặt tổng quát bảng lưu chính là bảng sao của bảng hiện hành như mô tả trong Hình IV.7



Hình IV.7 Bảng dữ liệu hiện hành và bảng dữ liệu lưu trữ

IV.3.3 Quy trình vận hành mô hình



Hình IV.8 Quy trình vận hành mô hình

Khi có một biến động xảy ra, việc trước tiên là xác định thửa đất có biến động, bước tiếp theo là cập nhật các biến động này cho thửa đất hiện hành, song song với việc cập nhật biến động bước lưu trữ các thông tin hiện hành vào bảng lưu cũng được thực hiện.

Khi muốn truy xuất lại lịch sử, bước đầu tiên là xác định thửa đất cần lấy thông tin, việc truy xuất lịch sử sẽ được thực hiện trong bảng lưu trữ các biến động, xem Hình IV.8

IV.3.4 Những lưu ý trong thiết kế CSDL theo mô hình đề xuất

Mối quan hệ giữa thửa hiện hành và thửa lịch sử

Theo mô hình đề xuất bảng dữ liệu hiện hành và bảng lưu lịch sử là 2 bảng dữ liệu có cấu trúc gần giống nhau nhưng vẫn là 2 bảng dữ liệu tách rời nhau. Do đó, muốn lưu trữ mối quan hệ giữa thửa hiện hành và thửa lịch sử, khi thiết kế cần lưu ý tạo trường dữ liệu để lưu trữ mối quan hệ này.

Lưu trữ mốc thời gian

Thửa đất trong bảng hiện hành là thửa đất đang tồn tại trên thực tế với các thuộc tính hiện hành của nó, trong thực tế người quản lý thường xuyên truy vấn và làm việc với thuộc tính thời điểm thửa đất và các thuộc tính của nó được sinh ra. Do đó, trong bảng hiện hành cần phải có trường dữ liệu ghi nhận mốc thời điểm sinh ra của thửa đất cùng các thuộc tính hiện hành của nó.

Trong bảng lưu cần thiết phải có thêm trường thuộc tính ghi nhận thời điểm mất đi của đối tượng, xét 2 trường thuộc tính thời gian sinh ra và thời gian mất đi của đối tượng người quản lý sẽ biết được khoảng thời gian tồn tại của đối tượng.

Chương V: THIẾT KẾ CSDL

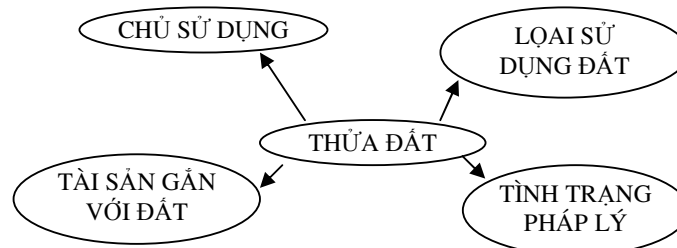
V.1 Phân tích, đề xuất mô hình CSDL mức ý niệm

V.1.1 Phân tích yêu cầu

Mô hình CSDL thiết kế phải đáp ứng các yêu cầu lưu trữ, ghi nhận để truy xuất lại lịch sử của thửa đất và toàn bộ dữ liệu ở bất kỳ thời điểm mong muốn:

- Đáp ứng thao tác tách thửa đồng thời ghi nhận biến động này vào trong CSDL.
- Đáp ứng thao tác thửa đồng thời ghi nhận biến động này vào trong CSDL.
- Đáp ứng thao tác cập nhật biến động thuộc tính và ghi nhận biến động này.
- Có khả năng truy xuất lại lịch sử từng thửa cũng như của toàn bộ dữ liệu.

V.1.2 Xác định, mô tả các thực thể



Hình V.1 Các thực thể trong mô hình CSDL

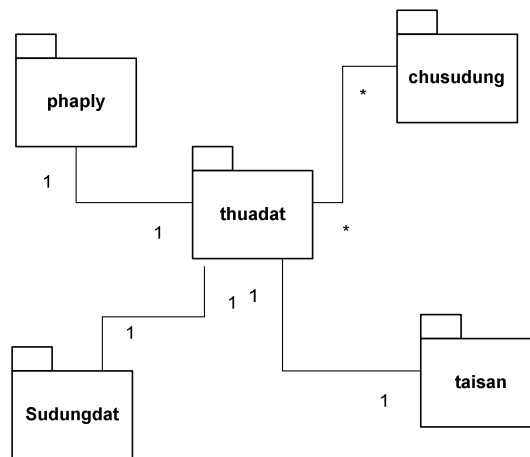
Việc quản lý biến động đất đai theo quy định của Bộ Tài nguyên và Môi trường [1] sẽ được ghi nhận với các nhóm thuộc tính:

- Hình dạng thửa đất (thuộc tính không gian): là những thuộc tính mô tả thửa đất trên thực tế như diện tích, chu vi, vị trí các cạnh, góc
- Chủ sử dụng (thuộc tính): những thuộc tính mô tả về chủ sử dụng như tên tuổi, giới tính, nơi ở...
- Loại sử dụng đất (thuộc tính): mô tả loại hình sử dụng đất, nguồn gốc sử dụng đất...

- Tình trạng pháp lý (thuộc tính): mô tả về khía cạnh pháp lý của thửa đất, đất mua bán hay đang tranh chấp, hợp pháp hay không hợp pháp.
- Tài sản gắn với đất (thuộc tính): mô tả các tài sản gắn với đất ở như nhà, sân...

Các thực thể này được mô hình hoá theo Hình V.1

V.1.3 Xác định các quan hệ



Hình V.2 Các quan hệ trong mô hình CSDL

Theo quy định [1], các thông tin của một thửa đất được chia thành các nhóm:

- Chủ sử dụng
- Tình trạng pháp lý
- Loại hình sử dụng đất
- Tài sản gắn với đất

Thửa đất là một thực thể có quan hệ với các thuộc tính mô tả. Chủ sử dụng cũng là một thực thể. Mỗi quan hệ giữa thửa đất với chủ sử dụng là mối quan hệ nhiều - nhiều, một chủ sử dụng có thể sở hữu nhiều thửa đất và một thửa đất có thể được đồng sở hữu bởi nhiều chủ sử dụng.

Tại một thời điểm xác định một thửa đất chỉ có thể có duy nhất một loại hình sử dụng đất, một tình trạng pháp lý và một tài sản gắn với đất ở. Như vậy, mỗi

quan hệ giữa thửa đất và loại hình sử dụng đất, tình trạng pháp lý, tài sản gắn với đất là các quan hệ 1-1. Những quan hệ này được mô tả trong Hình V.2

Dữ liệu thuộc tính

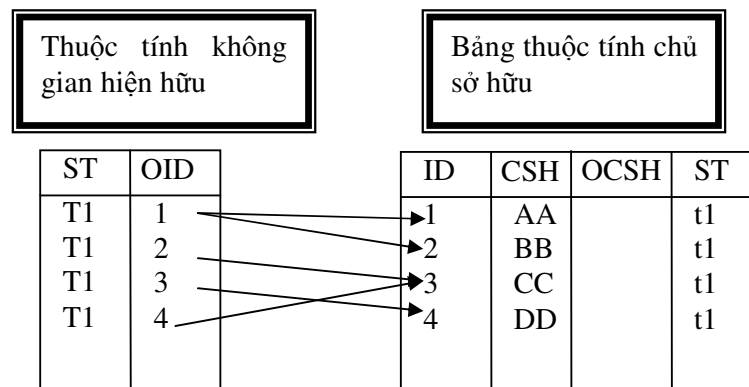
Từ phân tích thực tế cho thấy, ngoài thông tin mô tả không gian của đối tượng, các thông tin thuộc tính mô tả có thể được phân thành 4 nhóm như sau

- Thông tin về chủ sử dụng
- Thông tin về tình trạng pháp lý của thửa đất
- Thông tin về loại hình sử dụng đất
- Thông tin về tài sản gắn với thửa đất.

Nhóm thông tin chủ sử dụng cần thiết cho việc quản lý thửa đất bao gồm

- Tên chủ sử dụng, năm sinh, giới tính
- Số chứng minh nhân dân, ngày cấp, nơi cấp
- Số nhà cư trú, tên đường

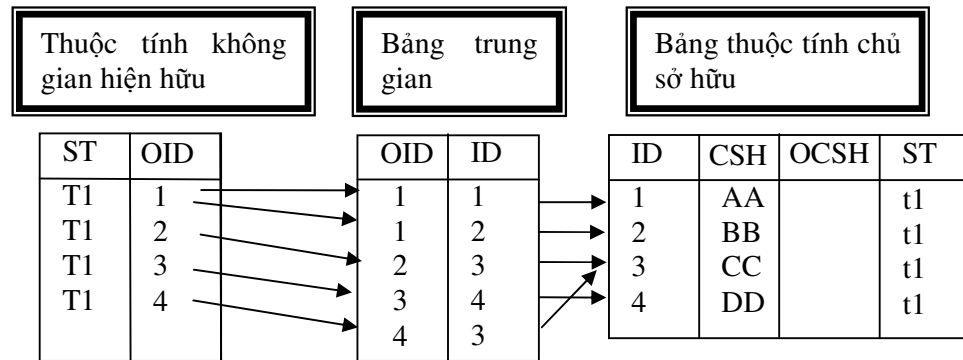
Mối quan hệ giữa đối tượng không gian là thửa đất và thuộc tính mô tả là chủ sử dụng trong CSDL là mối quan hệ nhiều – nhiều theo khái niệm trong CSDL. Một thửa đất có thể được sở hữu bởi nhiều người. Một người có thể sở hữu nhiều thửa đất.



Hình V.3 Quan hệ thửa đất – chủ sở hữu (1)

Thửa đất có OID là 1 có 2 chủ sở hữu, chủ sở hữu có ID 3 lại sở hữu 2 thửa đất OID 2 và 4, Hình V.3

Tuy nhiên theo các yêu cầu trong việc thiết kế một mô hình CSDL quan hệ thì một mối quan hệ nhiều – nhiều phải được thiết kế thành 2 mối quan hệ 1 – nhiều thông qua một bảng trung gian. Việc làm này làm giảm thiểu các sai sót trong quá trình lưu trữ và truy xuất dữ liệu (chuẩn hoá dạng 3 – Third Normal Form). Do đó, quan hệ giữa thửa đất và chủ sử dụng sẽ được thiết kế trong CSDL như Hình V.4 dưới đây



Hình V.4 Quan hệ thửa đất – chủ sở hữu (2)

Nhóm thông tin về tình trạng pháp lý bao gồm

- Hợp đồng chuyển nhượng hoặc tương ứng
- Giấy chứng nhận quyền sử dụng đất, cơ quan cấp, ngày cấp, số quyết định, số vào sổ và ngày vào sổ

Nhóm thông tin về loại hình sử dụng đất bao gồm

- Diện tích đất sử dụng chung, diện tích đất sử dụng riêng.
- Mục đích sử dụng đất, thời hạn sử dụng đất.
- Nguồn gốc sử dụng đất.

Nhóm thông tin về tài sản gắn với đất bao gồm

- Diện tích xây dựng.
- Số tầng, diện tích sàn xây dựng.
- Kết cấu.

Tại một thời điểm xác định một thửa đất chỉ có duy nhất 1 thuộc tính cho 3 nhóm thông tin về pháp lý, sử dụng đất và tài sản gắn với đất. Do đó, mối quan hệ giữa thửa đất và 3 nhóm thông tin này là quan hệ 1-1.

V.1.4 Phân tích chức năng

CSDL thiết kế phải đảm bảo có khả năng ghi nhận các mốc thời gian xảy ra biến động, các mốc thời gian này phải được ghi nhận trong bảng lưu nhằm xác định khoảng thời gian đối tượng tồn tại từ đó hỗ trợ việc truy xuất biến động.

Bảng hiện hữu chứa các mốc thời gian đối tượng sinh ra, đây cũng chính là thời gian xảy ra biến động.

Bảng lưu có cấu trúc giống bảng hiện hữu do đó hiển nhiên có chứa thời gian đối tượng sinh ra, bên cạnh đó, bảng lưu có thêm trường dữ liệu chứa thời gian đối tượng mất đi.

Thời gian sinh ra của 1 đối tượng, một thuộc tính này sẽ là thời gian mất đi của một đối tượng, một thuộc tính khác.

V.2 Mô hình CSDL mức logic

Dữ liệu hiện hữu của thửa đất được lưu trữ bao gồm 6 bảng thuộc tính chứa dữ liệu không gian và dữ liệu thuộc tính theo cấu trúc geodatabase của ArcGIS 9.1.

Bảng p8_thua: chứa thông tin về đối tượng không gian và một số thông tin thuộc tính gắn liền với thửa đất đó:

Bảng V.1 Thuộc tính thửa đất

Mathua	mã thửa theo quy định bộ Tài nguyên và Môi trường
Tenduong	tên đường của thửa đất
So	số nhà của thửa đất
Starttime	thời gian bắt đầu của đối tượng
OldID	mã thửa của những thửa đất sinh ra thửa hiện hữu, đối với các thửa đất khi dữ liệu được xây dựng thì sẽ có OldID = 0, (vì luận văn không thu thập được toàn bộ dữ liệu biến động trong quá khứ)

Bảng p8_chusdLink: là bảng trung gian liên kết giữa đối tượng không gian và thông tin về chủ sử dụng:

Bảng V.2 Thuộc tính bảng trung gian

Sothua	số thửa
IDCSD	mã chủ sử dụng
Daidien	đại diện thửa đất (trường hợp đồng sở hữu)
OCSD	mã chủ sử dụng trước đây
ST	thời gian bắt đầu sở hữu thửa đất

Bảng p8_CSD: chứa thông tin mô tả về chủ sử dụng:

Bảng V.3 Thuộc tính chủ sử dụng

maCSD	mã chủ sử dụng
tenCSD	tên chủ sử dụng
phai	giới tính
namsinh	năm sinh
CMND	số chứng minh nhân dân
ngayCMND	ngày cấp chứng minh nhân dân
captai	nơi cấp
Sonha	số nhà hộ khẩu thường trú
Duong	tên đường

Bảng p8_phaply: chứa thông tin về tình trạng pháp lý của thửa đất

Bảng V.4 Thuộc tính pháp lý

Sothua	mã thửa
Hopdong	hợp đồng chuyển nhượng, hoặc các giấy tờ tương tự
GCN	Số giấy chứng nhận
Cqcap	Cơ quan cấp giấy chứng nhận
Capngay	ngày cấp
Soqd	số quyết định cấp giấy chứng nhận
Sovaoso	số vào sổ lưu
Ngayvaoso	ngày vào sổ
Ghichu	ghi chú khác

ST	thời gian bắt đầu
----	-------------------

Bảng p8_sudung:

Bảng V.5 Thuộc tính loại hình sử dụng đất

Sothua	mã thửa
Sdchung	diện tích sử dụng chung
Sdrieng	diện tích sử dụng riêng
Mucdich	mục đích sử dụng
Nguongoc	nguồn gốc sử dụng đất
Ghichu	ghi chú khác
ST	thời gian bắt đầu

Bảng p8_taisan:

Bảng V.6 Thuộc tính tài sản gắn với đất

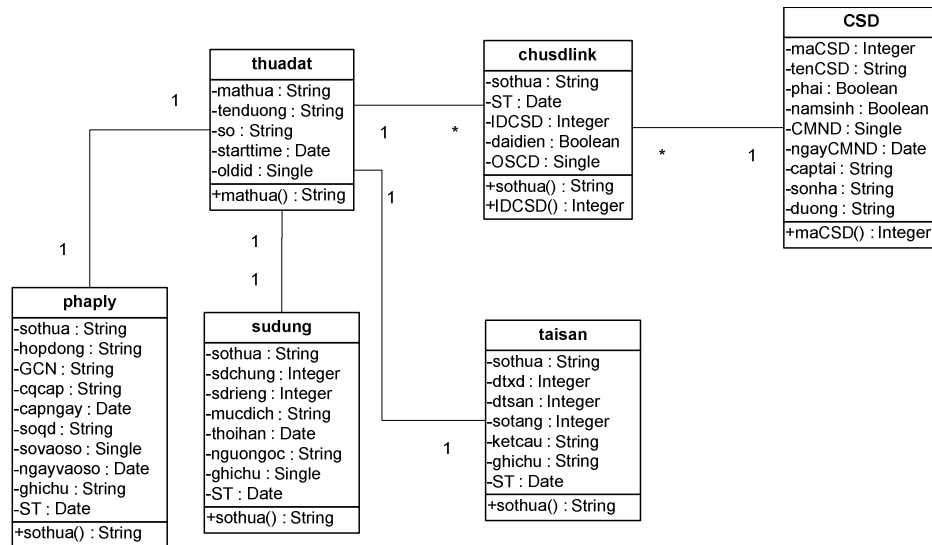
Sothua	mã thửa
Dtxd	diện tích xây dựng
Dtsan	diện tích sàn xây dựng
Sotang	số tầng
Ketcau	kết cấu nhà
Ghichu	ghi chú khác
ST	thời gian bắt đầu

Các dữ liệu biến động được lưu trữ trong một geodatabase có cấu trúc tương tự bảng lưu trữ dữ liệu hiện hữu. Ngoài các trường dữ liệu lưu trữ các thuộc tính mô tả giống hệt bảng hiện hữu, geodatabase lưu trữ biến động có một số trường được tạo ra nhằm lưu trữ thời gian biến động:

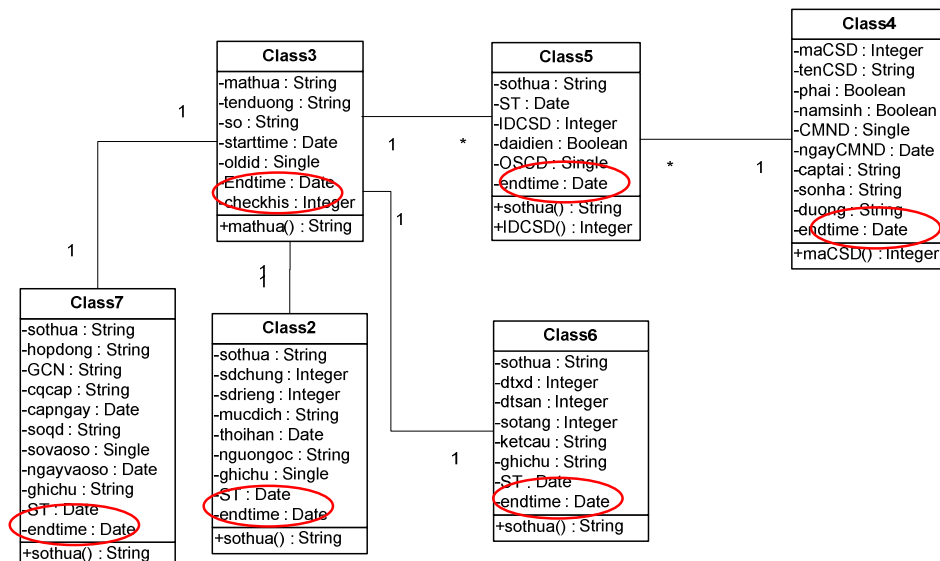
Endtime: trường dữ liệu chứa thời gian kết thúc sự tồn tại của đối tượng. Thời gian này chính là thời gian sinh ra của đối tượng trong bảng hiện hữu liên quan. Trường dữ liệu này được tạo ra cho 4 bảng trong 4 nhóm thuộc tính mô tả và cho bảng lưu đối tượng không gian như Hình V.6

Checkhis: trường checkhis được tạo ra trong bảng lưu đối tượng không gian được sử dụng trong quy trình truy xuất lịch sử của một vùng (tình trạng dữ liệu tại một thời điểm trong lịch sử).

Kết hợp các phân tích trên ta sẽ có được một sơ đồ CSDL GIS lưu trữ biến động thửa đất như Hình V.5 và Hình V.6



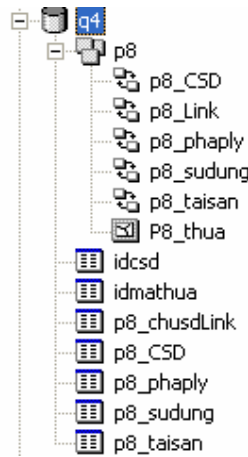
Hình V.5 Sơ đồ dữ liệu thửa đất hiện hữu



Hình V.6 Sơ đồ dữ liệu thửa đất trong bảng lưu

V.3 Một số lưu ý khi cài đặt CSDL (mức vật lý)

Kết quả cài đặt CSDL vào một geodatabase trong môi trường ta được một CSDL như Hình V.7



Hình V.7 Cấu trúc geodatabase của mô hình

Bảng V.7 Các thành phần trong geodatabase của mô hình

Thành phần	Chức năng
P8_thua	Bảng lưu trữ đối tượng không gian (feature class)
p8_CSD p8_Link p8_phaply p8_sudung p8_taisan	Các quan hệ
p8_chusdLink p8_CSD p8_phaply p8_sudung p8_taisan	Các bảng thuộc tính

Theo quy định của Bộ Tài Nguyên và Môi Trường [1], số thửa sẽ được đánh số tăng dần cho các thửa biến động. Do đó, để thuận tiện cho việc xây dựng ứng dụng khi cài đặt CSDL cần xây dựng thêm 2 bảng thuộc tính: idcsd và idmathua

- Bảng idcsd chứa id lớn nhất của chủ sử dụng hiện có trong CSDL

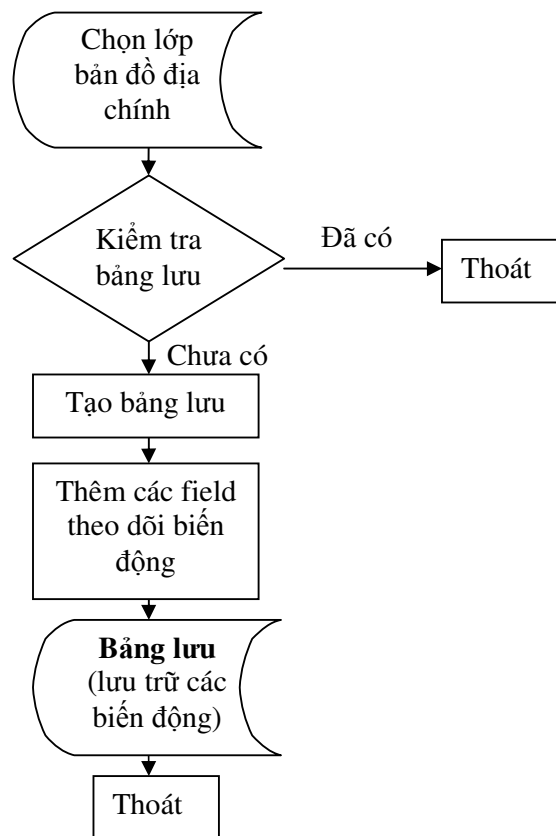
- Bảng idmathua chứa id lớn nhất của mã thửa trong từng mảnh bản đồ hiện có trong CSDL

Chương VI: XÂY DỰNG ỨNG DỤNG KHAI THÁC CSDL, VẬN HÀNH THỬ NGHIỆM VÀ ĐÁNH GIÁ

VI.1 Công cụ truy vấn, hiển thị thông tin

VI.1.1 Quy trình tạo bảng lưu

Quy trình xây dựng bảng lưu lịch sử được thiết kế theo Hình VI.1 dưới đây. Các bước kiểm tra dữ liệu và tạo bảng lưu được thực hiện nhằm tạo ra một geodatabase lưu trữ các đối tượng biến động trong lịch sử.

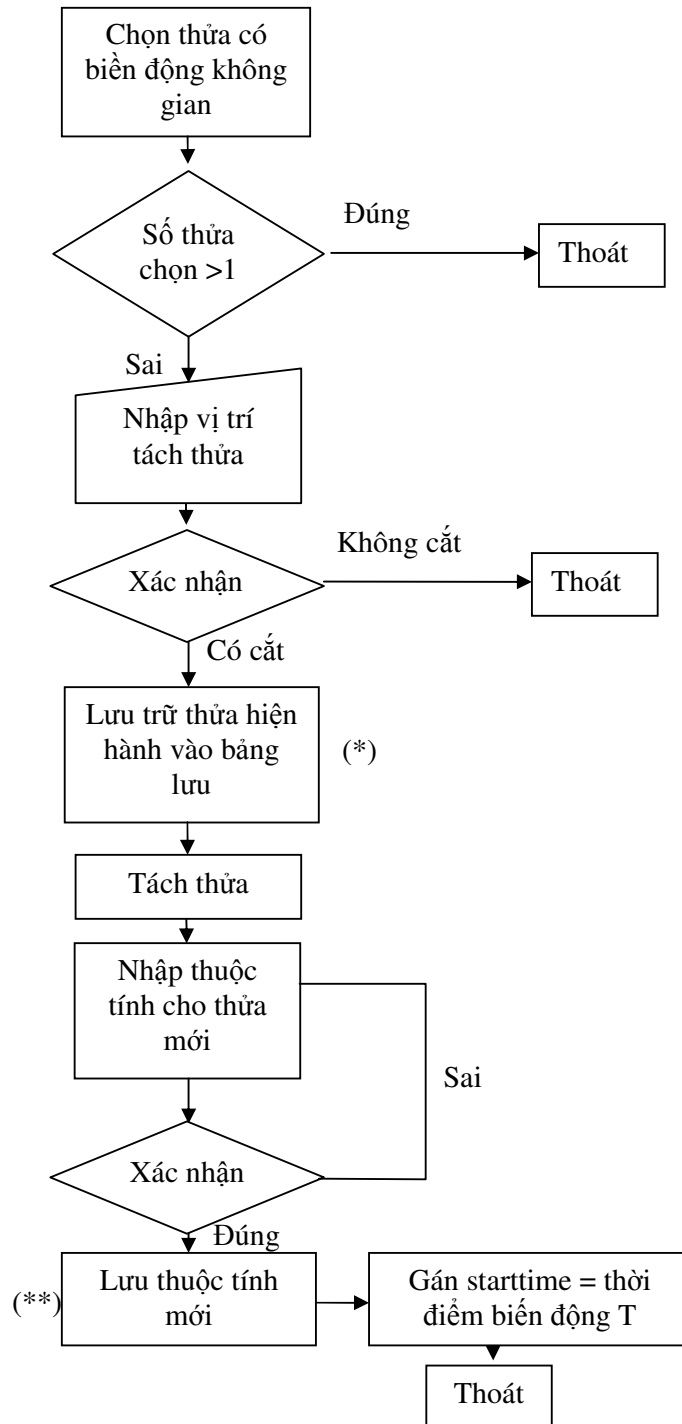


Hình VI.1 Quy trình tạo bảng lưu

Các đối tượng được lưu trữ vào bảng lưu khi có thay đổi về không gian cũng như thuộc tính. Mỗi loại biến động được giám sát bằng một quy trình riêng biệt. Các quy trình được mô tả cụ thể như sau

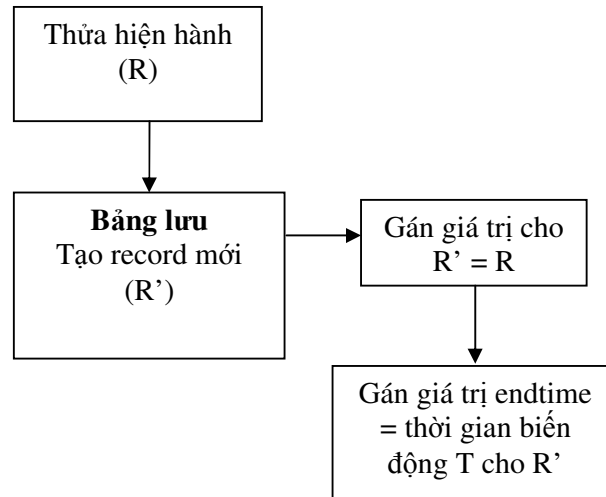
VI.1.2 Phương thức lưu trữ biến động

Tách thửa



Hình VI.2 Quy trình tách thửa

Quy trình con (*) được mô tả chi tiết như sau



Hình VI.3 Quy trình lưu thuộc tính

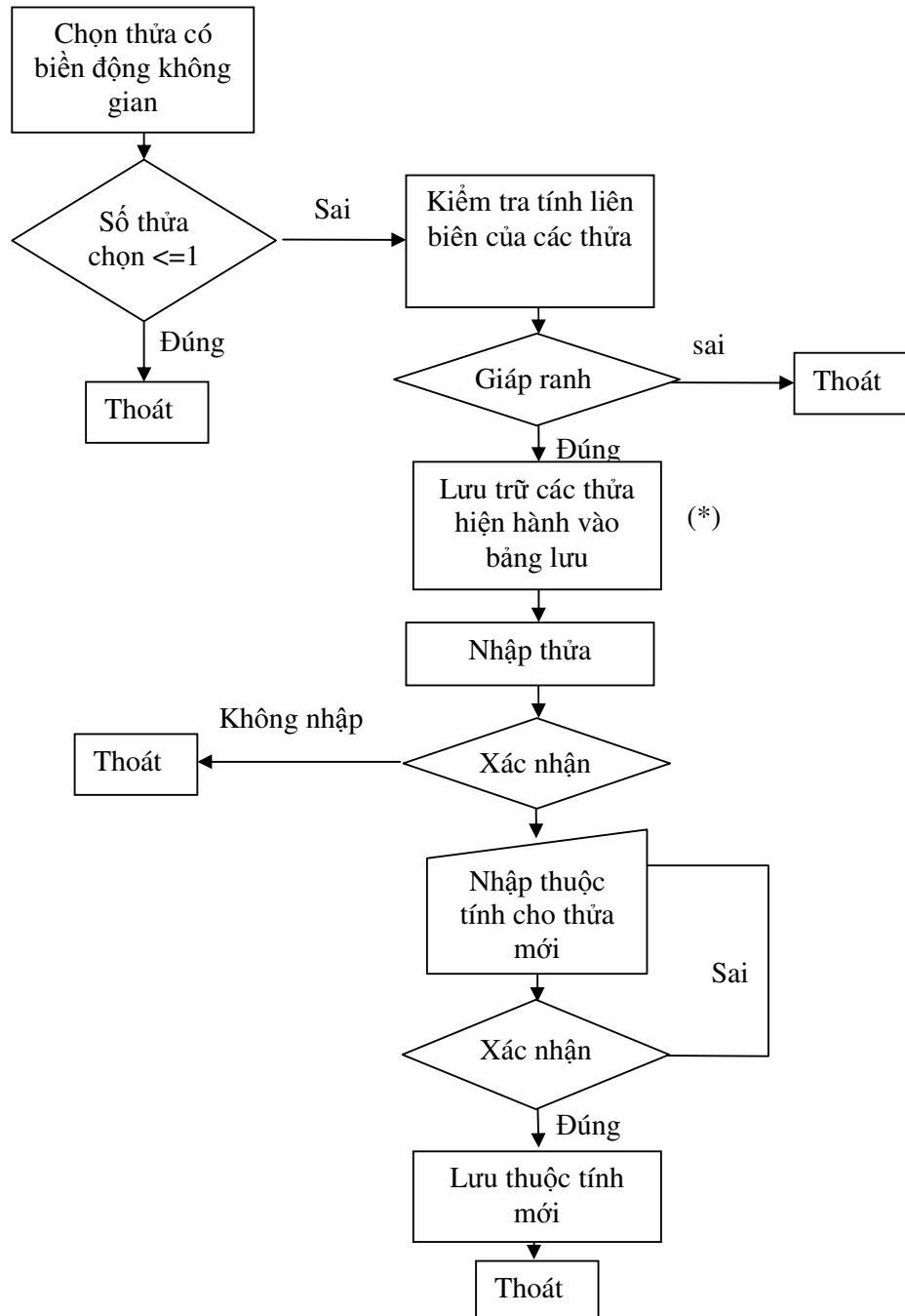
Quy trình tách thửa là một trong 3 quy trình theo dõi biến động của chương trình (thay đổi thuộc tính; tách thửa và nhập thửa). Trong quy trình này việc xác định thời gian biến động và gán cho các đối tượng là quan trọng nhất, nó quyết định tính đúng đắn và chính xác của dữ liệu.

Với những đối tượng được tạo mới từ quy trình tách thửa sẽ được gán thời gian bắt đầu (thời gian đối tượng được sinh ra, trong CSDL là trường Starttime) bằng với thời gian biến động, ngược lại, trong bảng lưu, thời gian biến động này sẽ được gán là thời gian kết thúc (endtime) của đối tượng. Trong bảng lưu, 2 trường dữ liệu starttime và endtime sẽ giúp theo dõi khoảng thời gian tồn tại của một đối tượng.

Bên cạnh việc lưu trữ thuộc tính không gian, việc lưu trữ các thuộc tính mô tả trong bước (**) cũng không kém phần quan trọng. Các dữ liệu thuộc tính mô tả trong thực tế lại là những thông tin thường xảy ra tranh chấp nhất. Trong bước xử lý này quy trình được xây dựng nhằm lưu trữ chính xác và toàn bộ các dữ liệu thuộc tính mô tả, riêng thông tin về chủ sử dụng sẽ được lưu trữ mã chủ sử dụng còn các thông tin mô tả về chủ sử dụng sẽ được kiểm tra và không lưu thêm nếu đã tồn tại

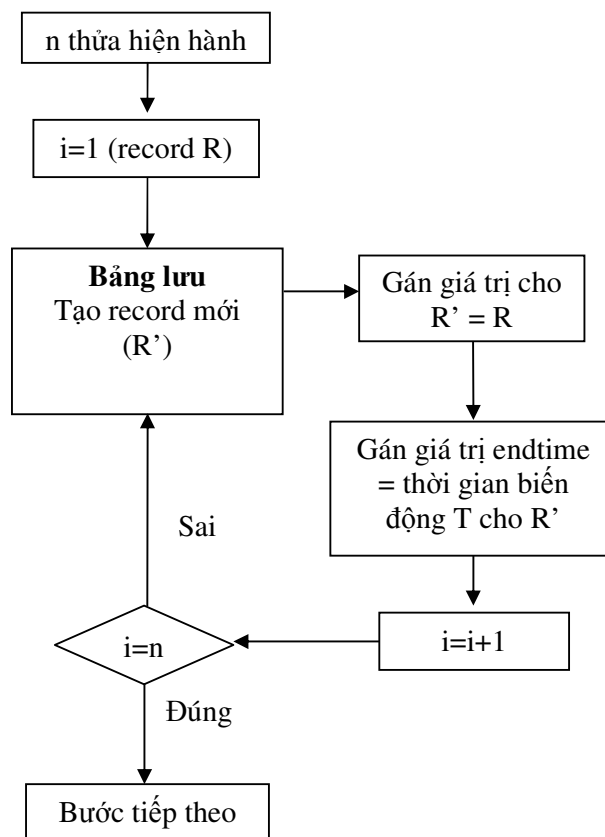
các thông tin này trong bảng lưu (trong trường hợp 1 chủ sử dụng sở hữu nhiều hơn một thửa)

Nhập thửa



Hình VI.4 Quy trình nhập thửa

Quy trình nhập thửa là quá trình ghép các thửa đất có ít nhất một cạnh giáp nhau (giáp ranh). Quá trình tuy người sử dụng không trực tiếp tác động vào việc thay đổi các biên của đối tượng (chương trình sẽ tự động ghép các đối tượng có biên liền kề được chọn thành một đối tượng mới), nhưng việc chọn lựa các thửa của người sử dụng là quan trọng, do đó trong quy trình bước thao tác kiểm tra tính liên biên của các đối tượng là quan trọng trước khi thực hiện ghép biên một cách tự động. Bước kiểm tra việc các thửa đất có giáp ranh không được thực hiện hoặc thực hiện không chính xác sẽ dẫn đến việc sai sót trong CSDL.

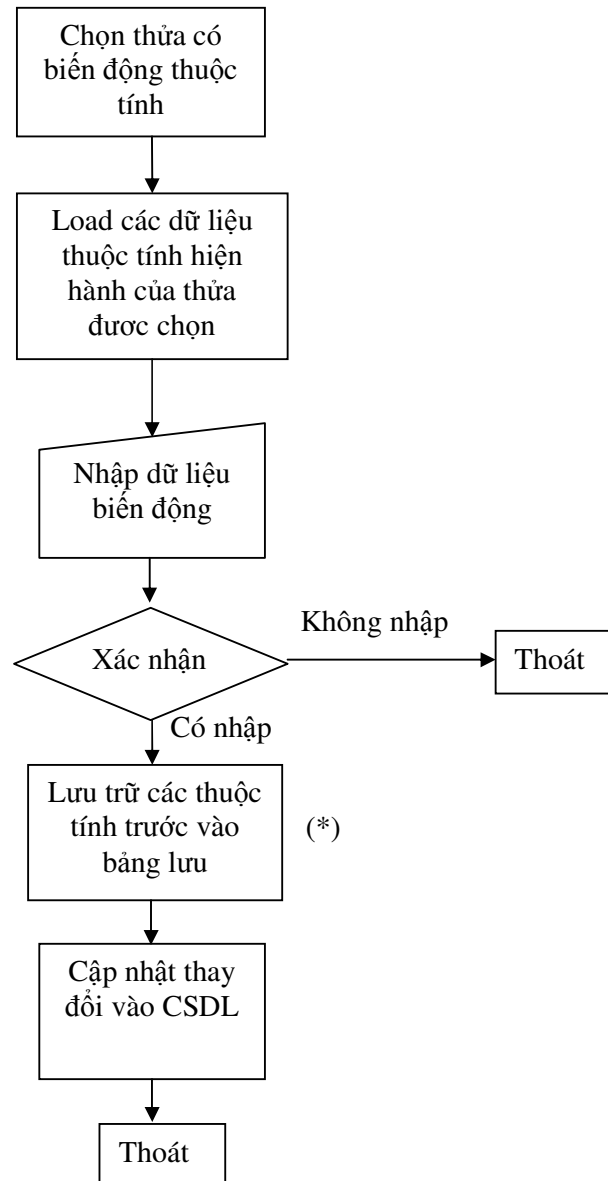


Hình VI.5 Quy trình lưu trữ đối tượng vào bảng lưu

Khác với việc tách thửa, việc lưu trữ biến động trong quá trình này phải thực hiện cho n thửa được nhập lại với nhau. Quá trình này cần được xây dựng với một vòng lặp như mô tả trong sơ đồ trên cho đến khi thực hiện việc lưu trữ đầy đủ các thửa đất đã được nhập lại với nhau thành một thửa.

Việc lưu trữ thông tin chủ sử dụng cũng được thực hiện tương tự như trong quy trình tách thửa có nghĩa là việc kiểm tra thông tin chủ sử dụng đã tồn tại trong bảng lưu hay chưa là quan trọng nhằm hạn chế việc dư thừa dữ liệu cũng như việc liên kết dữ liệu gặp sai sót.

Biến động thuộc tính



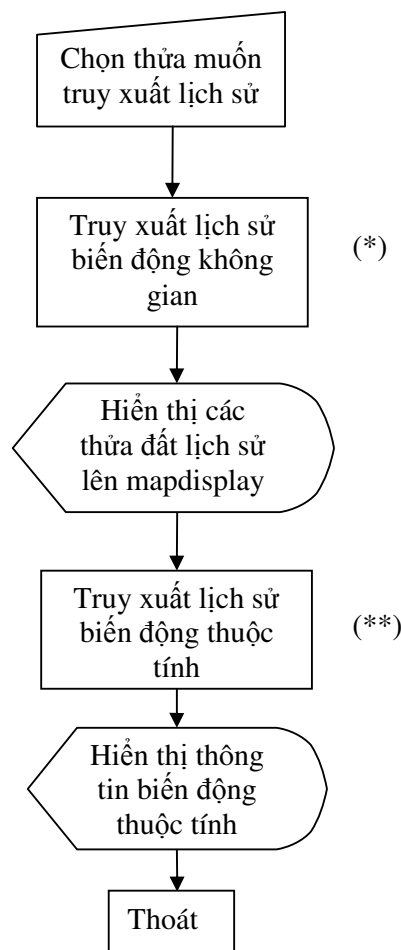
Hình VI.6 Quy trình theo dõi biến động thuộc tính

Quy trình này nhằm theo dõi và ghi nhận các biến động thuần về dữ liệu thuộc tính mô tả như: thay đổi chủ sở hữu, thay đổi loại hình sử dụng đất, thay đổi tài sản gắn với đất, thậm chí các biến động như cầm cố...các thay đổi này sẽ được ghi nhận và lưu vào bảng lưu phục vụ cho việc truy xuất lịch sử về sau.

VI.1.3 Phương thức truy xuất biến động

Việc truy xuất và hiển thị lại quá trình lịch sử của đối tượng (hay toàn bộ dữ liệu) là phần quan trọng nhất trong toàn bộ luận văn. Quy trình truy xuất biến động hoạt động tốt chứng minh được sự đúng đắn của CSDL.

VI.1.4 Truy xuất lịch sử biến động từng thửa



Hình VI.7 Quy trình truy xuất biến động thửa đất

Quy trình truy xuất lại lịch sử biến động của thửa đất được xây dựng đơn giản và tiện dụng cho người sử dụng. Quy trình chỉ yêu cầu nhập thửa đất muốn truy xuất lịch sử. Tất cả các thông tin biến động trong lịch sử của thửa đất đó cả không gian và thuộc tính mô tả sẽ được truy xuất một cách tự động và chính xác sau đó hiển thị lên mapdisplay cho người sử dụng.

Hình IV.19 mô tả các bước chính của quy trình truy xuất biến động của thửa đất. Quy trình này được truy xuất thông qua 2 giá trị thuộc tính của đối tượng đó là mã thửa và thời gian. Mã thửa của đối tượng có 2 loại: một là mã thửa của đối tượng đang truy xuất, hai là mã thửa của đối tượng sinh ra đối tượng đó (OldID). Thời gian bao gồm thời gian sinh ra (ST) và thời gian mất đi (endtime)

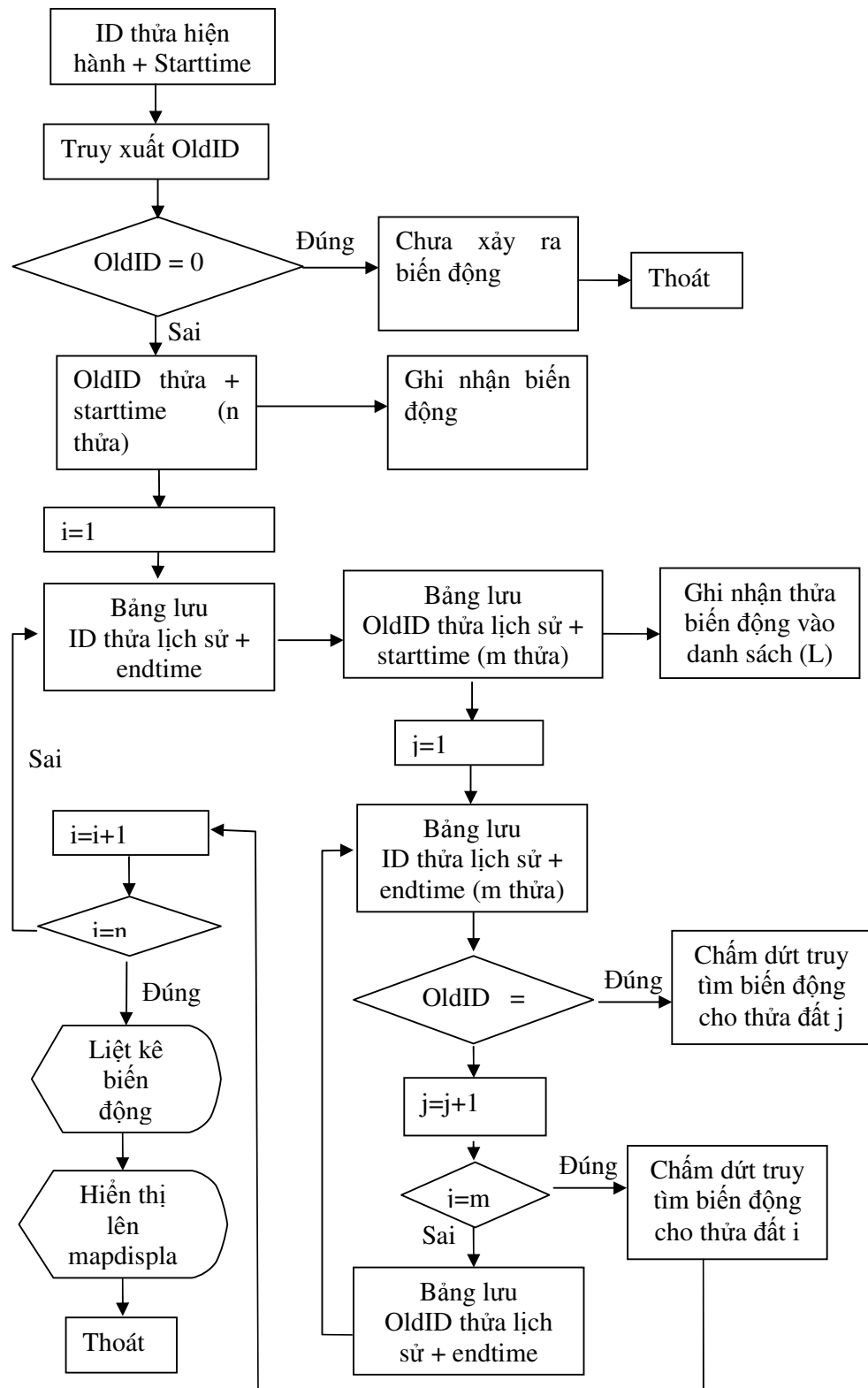
Chú ý:

endtime của thửa trong bảng lưu = starttime của đối tượng hiện hành

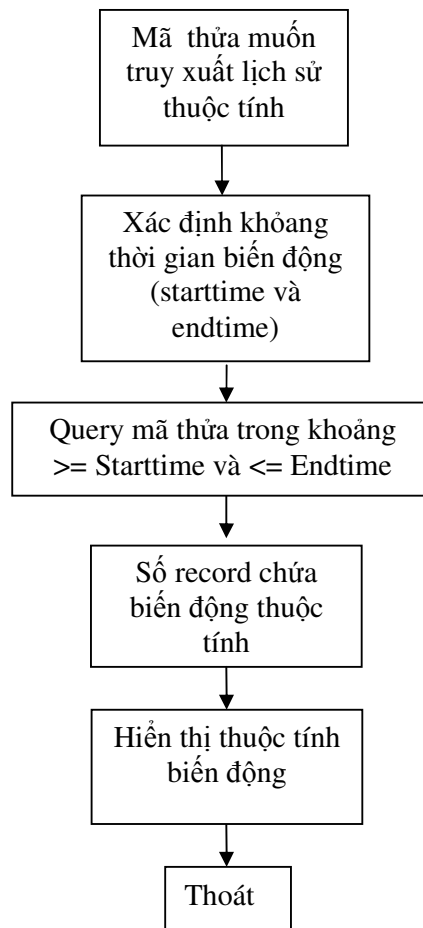
Trong bảng lưu endtime của đối tượng thứ j sẽ là starttime của oldid của đối tượng thứ j đó.

Việc ghi nhận danh sách các thửa đất có quan hệ với nhau trong lịch sử được truy xuất thông qua 2 vòng lặp theo phương pháp hồi quy. Đầu tiên quy trình sẽ ghi nhận danh sách các thửa sinh ra thửa đất hiện hành (oldid của thửa hiện hành). Oldid và starttime sẽ là 2 giá trị để truy vấn các thửa trong bảng lưu. Các thửa đất này sẽ được đưa vào một vòng lặp để thực hiện tuần tự. Trong bảng lưu, một quy trình tương tự cũng được thực hiện với ID và endtime của đối tượng j là 2 giá trị để truy vấn mã thửa và starttime cho đối tượng sinh ra j. Cứ như vậy 2 vòng lặp sẽ truy vấn được toàn bộ các đối tượng liên quan để đối tượng được chọn trong bảng hiện hành, xem Hình VI.8.

Thông tin về không gian và thuộc tính mô tả sẽ được hiển thị lên mapdisplay khi người sử dụng muốn xem cụ thể thông tin của từng thời điểm biến động trong lịch sử.



Hình VI.8 Quy trình truy xuất biến động không gian



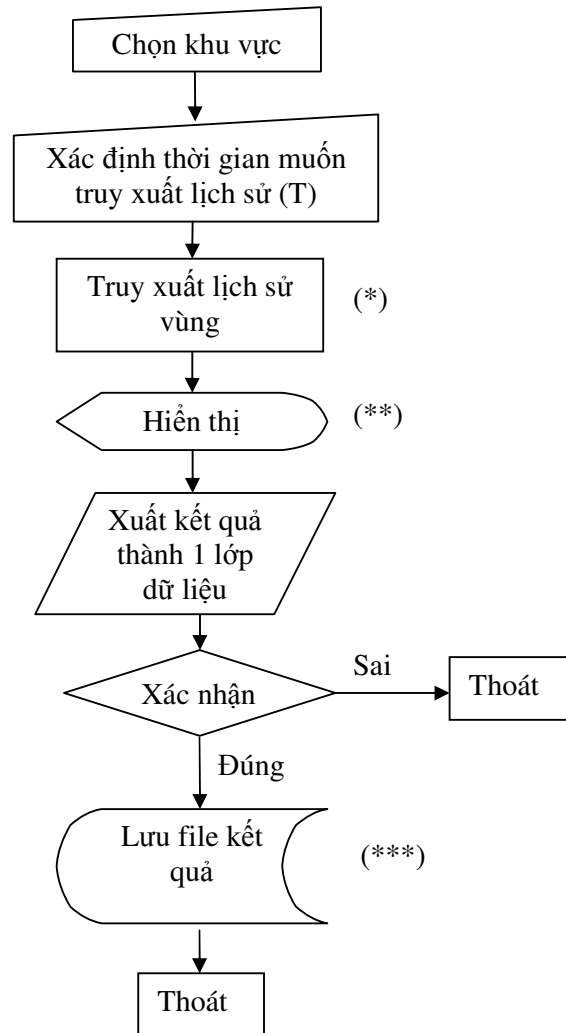
Hình VI.9 Quy trình truy xuất biến động thuộc tính

Trong các khoảng thời gian biến động không gian có thể có 1 hoặc nhiều biến động thuộc tính mô tả, ví dụ thay đổi chủ sử dụng. Do đó, các biến động này cũng cần được truy xuất đồng thời với các biến động không gian. Việc truy xuất các biến động thuộc tính được mô tả như trong quy trình ở Hình VI.9. Thông tin chi tiết của từng thời điểm biến động sẽ được liệt kê theo từng chuyên đề như chủ sử dụng, sử dụng đất...

Truy xuất lịch sử của cả vùng

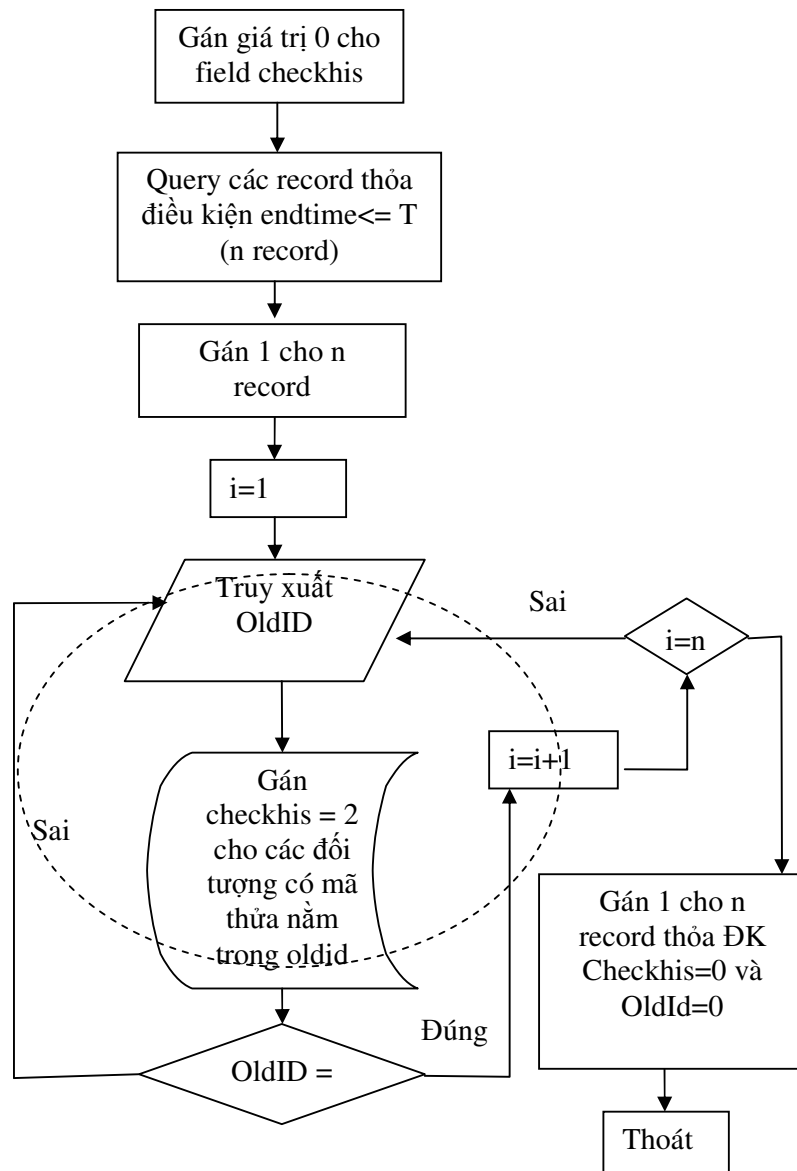
Quy trình truy xuất lịch sử của cả lớp dữ liệu theo những mốc thời gian là một quy trình khó khăn. Việc truy tìm không chỉ đơn giản là truy tìm các đối tượng có giá trị endtime $\leq$ thời gian T mong muốn, vì bản thân các đối tượng này đã có các quan hệ “cha con” rất phức tạp. Chính vì vậy, việc truy xuất lại hiện trạng dữ

liệu tại một thời điểm T mong muốn được mô tả và thực hiện theo quy trình bên dưới



Hình VI.10 Quy trình truy xuất lịch sử vùng

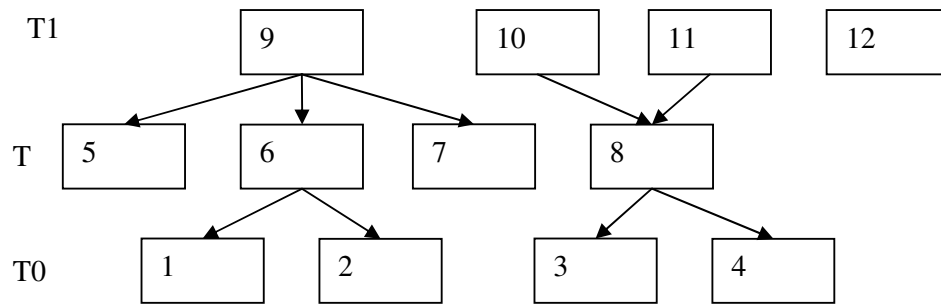
Quy trình được mô tả qua các bước chính như ở Hình VI.10, quá trình con (*) nhằm gán các giá trị tham khảo để xác định các đối tượng nào là đối tượng tồn tại chính xác tại thời gian T.



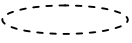
Hình VI.11 Quy trình gán giá trị biến động cho CSDL

Quy trình được thực hiện qua 3 bước:

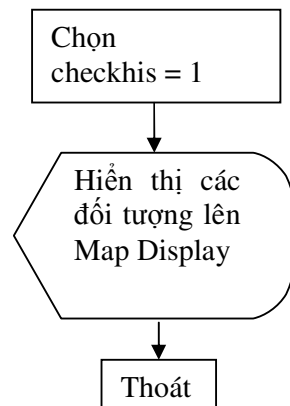
- Bước 1: gán giá trị 0 cho tất cả dữ liệu ở trường dữ liệu checkhis
- Bước 2: gán giá trị 1 cho các thỏa điều kiện $endtime \leq T$
- Bước 3: truy tìm các đối tượng có quan hệ “cha con” trong bảng lưu, các đối tượng có giá trị $endtime \leq T$ không phải tất cả đều tồn tại ở thời gian T mà có thể đã qua nhiều biến động trước thời gian T như mô tả ở Hình VI.11:



Hình VI.12 Sơ đồ biến động của vùng

Như Hình VI.12 ta nhận thấy, tại thời điểm T các thửa 1, 2, 3 và 4 không còn tồn tại. Các thửa tại thời điểm T sẽ là 5,6,7,8 và 12. Như vậy 2 vòng lặp trong  trong Hình VI.11 sẽ được thực hiện tương tự như việc truy xuất lịch sử thửa nhằm xác định các quan hệ “cha con”. Các đối tượng “con” sẽ được gán giá trị 2 cho trường checkhis

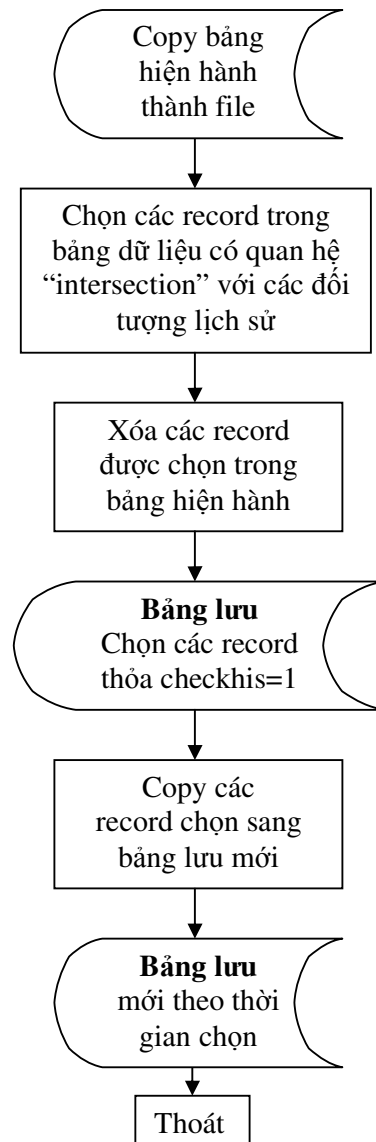
- Bước 4: chọn lựa các đối tượng có giá trị endtime > T tức là checkhis = 0 và OldID = 0 (trường hợp của thửa 12 trong hình vẽ trên) và gán giá trị 1 cho trường checkhis



Hình VI.13 Quy trình hiển thị lịch sử vùng

Quá trình hiển thị lên màn hình chỉ đơn giản là chọn các đối tượng có giá trị checkhis = 1, sau đó lần lượt hiển thị chúng lên màn hình.

Quá trình xuất dữ liệu lịch sử cho cả vùng thành một file dữ liệu hoàn chỉnh được kết hợp bởi dữ liệu hiện hành xóa đi những đối tượng có quan hệ không gian (intersect) với các đối tượng có giá trị checkhis = 1 và chính các đối tượng có giá trị checkhis = 1 trong bảng lưu. Quy trình này được mô tả trong Hình VI.14.

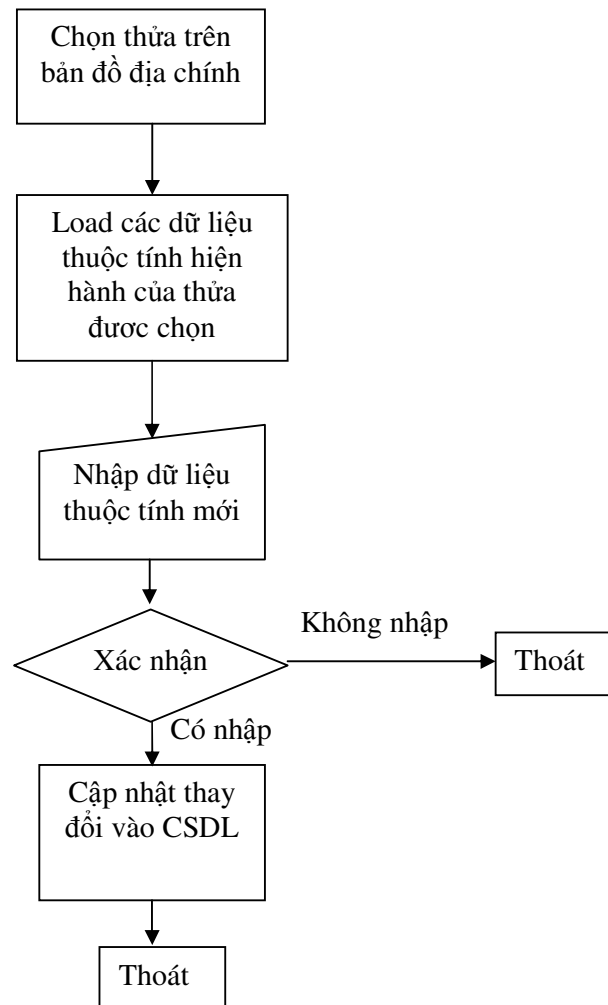


Hình VI.14 Quy trình xuất dữ liệu lịch sử

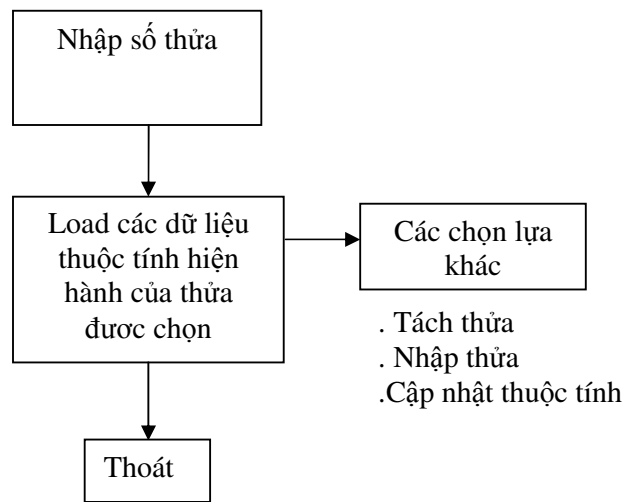
VI.1.5 Một số phương thức khác

Quy trình cập nhật dữ liệu thuộc tính

Để xây dựng một chương trình mẫu tương đối hoàn chỉnh, phục vụ cho việc cập nhật dữ liệu đồng thời lưu trữ các biến động, luận văn tiến hành xây dựng một số quy trình hỗ trợ cho việc cập nhật dữ liệu (Hình VI.15)



Hình VI.15 Quy trình cập nhật thuộc tính

Quy trình tìm kiếm đối tượng*Hình VI.16 Quy trình tìm kiếm đối tượng*

Chức năng tìm kiếm thửa giúp kiểm chứng thông tin thuộc tính của đối tượng nhằm phục vụ cho công việc tác nghiệp. Chức năng này hiển thị toàn bộ các thông tin từ thông tin thuộc tính mô tả cho đến các thông tin mô tả không gian như các góc, cạnh của thửa đất. Chức năng sẽ liên thông với các chức năng khác như tách thửa, nhập thửa, cập nhật thuộc tính sau khi chọn đúng đối tượng (Hình VI.16).

VI.2 Giới thiệu giao diện, kết quả**VI.2.1 Phần mềm sử dụng**

Chương trình mẫu được xây dựng trên nền phần mềm ArcGIS 9.1 của ESRI (Environment System Research Institute). Chương trình phát triển dựa trên ngôn ngữ lập trình VB trong môi trường VBA (visual basic application) của ArcGIS.

Dữ liệu sử dụng trong chương được xây dựng trên nền tảng geodatabase

VI.2.2 Phần cứng yêu cầu

Chương trình được xây dựng trên nền phần mềm ArcGIS 9.1 hệ điều hành window XP do đó phần cứng là phần cứng tối thiểu để có thể sử dụng được hai phần mềm này.

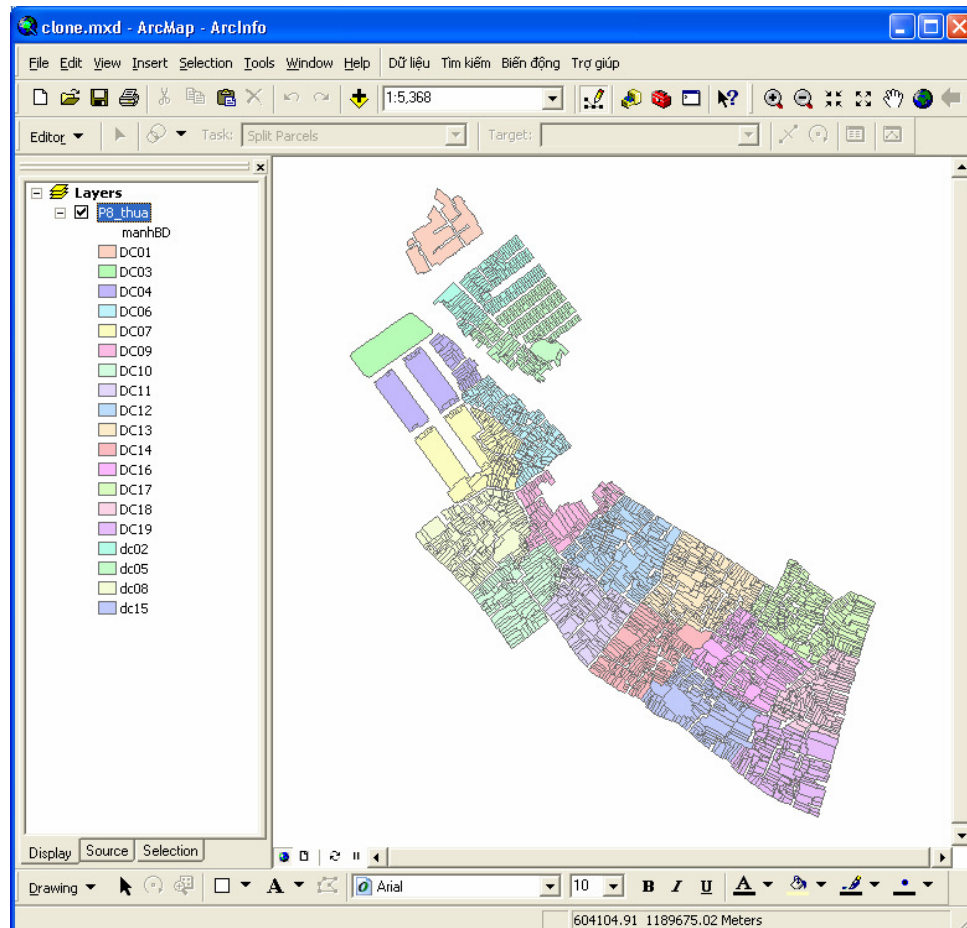
Bộ xử lý pentium 4

Bộ nhớ 512 MbRam

VGA card 32 MbRam

HDD 5Gb

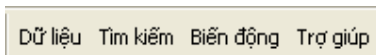
VI.2.3 Giao diện và chức năng



Hình VI.17 Giao diện chính chương trình mẫu

Chương trình sử dụng phần mềm ArcGIS của ESRI, sử dụng ngôn ngữ lập trình VB, với engine VBE để xây dựng các chức năng cập nhật, lưu trữ và truy xuất dữ liệu.

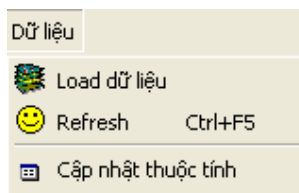
Chương trình được xây dựng với hệ thống menu chính như Hình VI.18



Hình VI.18 Menu chương trình

Các chức năng của chương trình được phân thành 4 nhóm: dữ liệu; tìm kiếm; biến động và trợ giúp.

Menu dữ liệu có các chức năng chính như trong Hình VI.19



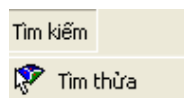
Hình VI.19 Menu “dữ liệu”

Load dữ liệu: đây là phần có chức năng kiểm tra bảng lưu dữ liệu, tạo bảng lưu dữ liệu nếu chưa được tạo và load dữ liệu lên để làm việc.

Refresh: làm tươi hệ thống

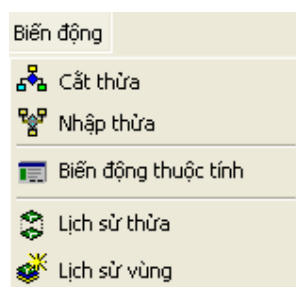
Cập nhật thuộc tính: cập nhật thuộc tính mô tả cho các đối tượng, đây không phải là biến động. Việc cập nhật dữ liệu xảy ra khi có sự nhầm lẫn trong quá trình nhập liệu trước đây, hay dữ liệu bị thiếu nay bổ sung cho đầy đủ.

Menu tìm kiếm (Hình VI.20) hỗ trợ người sử dụng tìm kiếm các đối tượng, từ đó có thể xem thông tin thuộc tính đối tượng và thực thi các chức năng liên quan như tách thửa nhập thửa



Hình VI.20 Menu “tìm kiếm”

Menu biến động cung cấp các công cụ giúp người sử dụng thực hiện các thao tác tách nhập thửa, biến động thuộc tính, bên cạnh đó còn có chức năng truy xuất biến động



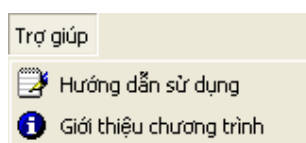
Hình VI.21 Menu “biến động”

Tách thửa; nhập thửa: là hai chức năng phục vụ cho việc thực hiện các biến động không gian. Chức năng này lưu trữ các biến động vào bảng lưu hoàn toàn tự động.

Biến động thuộc tính: cập nhật biến động và lưu trữ biến động

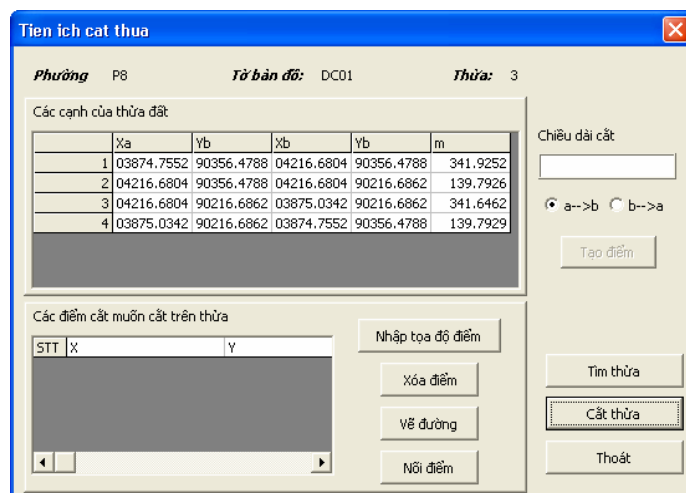
Lịch sử thửa; lịch sử vùng: là hai chức năng truy xuất lại lịch sử biến động cho từng đối tượng cũng như cho toàn bộ CSDL.

Menu trợ giúp gồm 2 chức năng hỗ trợ sử dụng cho người dùng và các thông tin chung về chương trình.

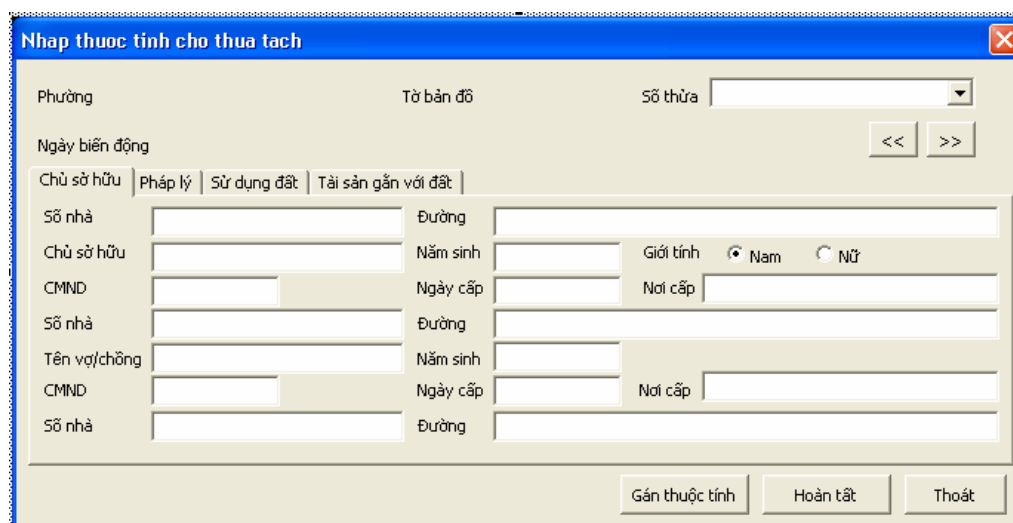


Hình VI.22 Menu “trợ giúp”

Tách thửa



Hình VI.23 Giao diện tách thửa



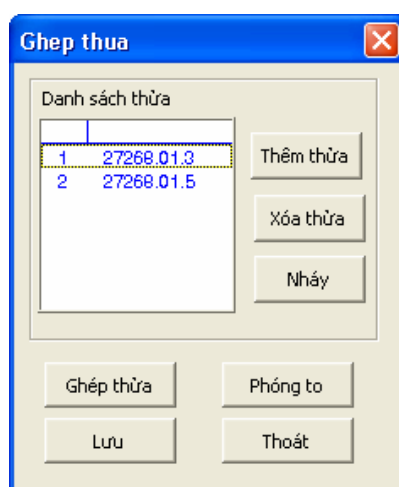
Hình VI.24 Giao diện nhập thuộc tính thửa mới tách

Trong chương trình mẫu, thao tác tách thửa được thiết kế với các bước trợ giúp tối đa cho người sử dụng nhằm giảm thiểu các sai sót trong quá trình thực hiện tách thửa, từ việc hiển thị các thông tin về cạnh thửa đất đến hiển thị các vị trí sẽ tách thửa cũng như các bước xác định các điểm các cạnh để thực hiện tách thửa theo đúng các phương pháp hiện đang sử dụng ngoài thực tế (xem Hình VI.23, Hình VI.24).

Quá trình nhập dữ liệu thuộc tính cũng được xây dựng sao cho tiện dụng nhất, các số thửa sẽ được cập nhật tự động số thửa lớn nhất có trong mảnh bản đồ và người sử dụng sẽ chọn lựa thửa nào mang số thửa nào. Quá trình tách thửa và nhập thuộc tính được trợ giúp với các thông báo cũng như cảnh báo giúp thao tác thực hiện được chính xác và nhanh chóng nhất.

Nhập thửa

Hộp thoại trợ giúp công việc nhập thửa được xây dựng như hộp thoại Hình VI.25, danh sách các thửa sẽ được liệt kê trên hộp thoại. Việc nhập thửa được thực hiện đơn giản thông qua nút chức năng “Nhập thửa” trên hộp thoại, việc kiểm tra tính liên biên cũng như việc thực hiện nhập thửa sẽ được thực hiện tự động nhằm giảm thiểu thời gian, thao tác thực hiện cũng như sai sót.



Hình VI.25 Giao diện nhập thửa

Hình VI.26 Giao diện nhập thuộc tính cho thửa mới nhập

Quá trình nhập dữ liệu thuộc tính mô tả được thực hiện thông qua hộp thoại Hình VI.26. Số thửa của thửa mới sẽ do người sử dụng chọn lựa trong danh sách số thửa của các thửa được ghép.

Biến động thuộc tính

Tương tự như hộp thoại cập nhật thuộc tính, trong chương trình, hộp thoại này cũng được xây dựng với phần thể hiện các thông tin hiện hành nhằm giúp người sử dụng kiểm chứng các thông tin trong quá trình thay đổi thông tin thuộc tính đối tượng, Hình VI.27.

Hình VI.27 Giao diện theo dõi biến động thuộc tính

Chức năng này như đã nói trên khác với chức năng cập nhật thông tin vì các thay đổi này cần phải được lưu trữ trong bảng lưu, tuy nhiên quá trình lưu trữ biến động được tiến hành một cách tự động khi người sử dụng xác nhận thao tác thay đổi thông tin này là chính xác.

Truy xuất biến động thửa đất

Hình VI.28 Giao diện truy xuất biến động thửa đất

Hình VI.29 Giao diện hiển thị biến động thuộc tính

Chương trình xây dựng 2 hộp thoại như trong Hình VI.28 và Hình VI.29 để hiển thị thông tin biến động không gian và thuộc tính.

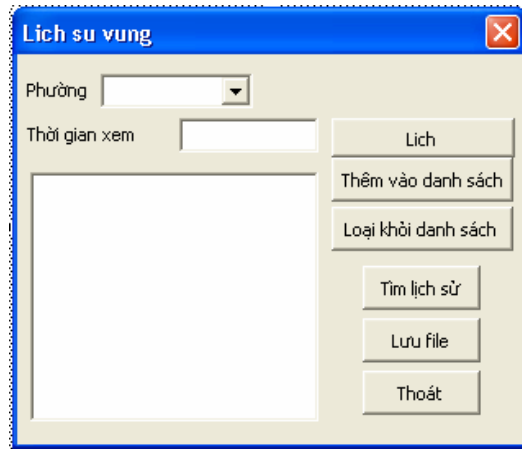
Để truy xuất lịch sử biến động không gian người sử dụng chỉ cần chọn thửa trên các danh sách trong hộp thoại một cách rất đơn giản.

Để truy xuất biến động thuộc tính cụ thể cho một khoảng thời gian tồn tại của một đối tượng người sử dụng chỉ cần chọn thời điểm và chọn nút chức năng “BĐ thuộc tính” chương trình sẽ xuất hiện một hộp thoại như sau để hiển thị thông tin thuộc tính cho từng thời điểm biến động

Truy xuất biến động vùng (toàn bộ dữ liệu)

Quá trình truy xuất lịch sử cho cả một lớp dữ liệu (bản đồ địa chính của cả một vùng) được xây dựng với việc chọn vùng và thời điểm muốn truy xuất lại lịch sử. Với nút chức năng “tìm lịch sử” chương trình sẽ hiển thị lại nguyên trạng lớp dữ liệu theo đúng thời điểm mong muốn, Hình VI.30 Giao diện truy xuất lịch sử vùng.

Nút chức năng “lưu file” sẽ tạo thành một lớp dữ liệu trong đĩa cứng cho người sử dụng dùng vào các mục đích khác như so sánh, báo cáo...



Hình VI.30 Giao diện truy xuất lịch sử vùng

Cập nhật dữ liệu

Chức năng này được xây dựng nhằm chỉnh sửa hoặc bổ sung dữ liệu cho CSDL hiện hành vì trên thực tế ít khi các CSDL được nhập hoàn chỉnh một lần, mặt khác trong quá trình nhập liệu khả năng xảy ra sai sót là khó tránh khỏi. Chức năng này làm thay đổi giá trị thuộc tính các đối tượng trong CSDL nhưng những thay đổi này không phải là thay đổi đến tạo ra các biến động. Vì vậy các thay đổi này được lưu trữ trong bảng lưu lịch sử.

Hình VI.31 Giao diện cập nhật thuộc tính

Chức năng này được xây dựng gồm 2 phần thông tin, ngoài các thông tin về số thửa hộp thoại còn thể hiện các thuộc tính hiện hành của thửa đất nhằm tạo điều kiện cho người sử dụng kiểm tra thông tin trong quá trình cập nhật thông tin biến động, Hình VI.31. Các nút chức năng khác gồm có phóng to và nhảy sáng đối tượng chọn.

Tìm kiếm đối tượng

Hình VI.32 Giao diện tìm 1 thửa đất

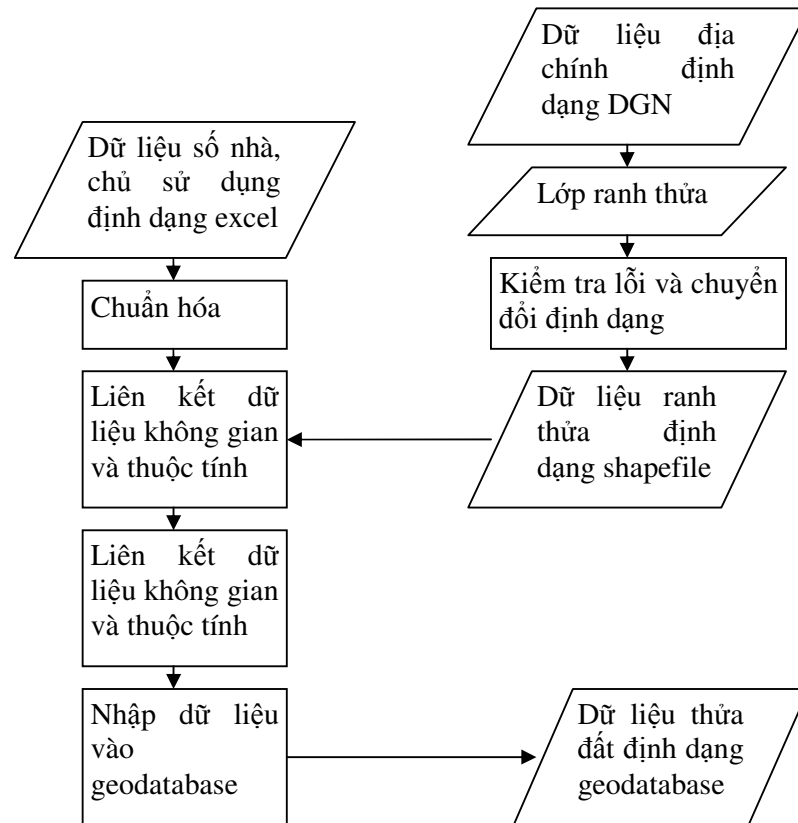
Hình VI.33 Giao diện tìm nhiều thửa đất

Trong thực tế người sử dụng có nhu cầu chọn 1 hoặc nhiều thửa đất cùng một lúc nên chương trình được xây dựng với 2 cách tìm kiếm: tìm 1 thửa và tìm nhiều thửa, Hình VI.32 và Hình VI.33. Sau khi tìm được thửa mong muốn hộp thoại sẽ hiển thị các thuộc tính như đã nói trên cho người sử dụng kiểm tra, tham khảo.

Người sử dụng có thể thực hiện các chức năng khác liên thông từ hộp thoại này như tách thửa, nhập thửa và cập nhật thuộc tính.

VI.3 Chuẩn bị dữ liệu

Để thử nghiệm mô hình và chương trình mẫu, đề tài tiến hành thu thập và xây dựng một bộ dữ liệu không gian. Dữ liệu mẫu thu thập bao gồm dữ liệu không gian khu vực phường 8 quận 4 và một số dữ liệu thuộc tính mô tả



Hình VI.34 Quy trình xây dựng CSDL GIS thửa đất

- Dữ liệu không gian: 15 mảnh bản đồ địa chính
- Dữ liệu thuộc tính mô tả: tên chủ sử dụng, số nhà và một số thay đổi số nhà trong khu vực

Quy trình được thực hiện theo sơ đồ Hình VI.34

Dữ liệu không gian được thu thập dưới định dạng DGN được trích lớp dữ liệu ranh thửa. Lớp ranh thửa được chuyển đổi định dạng thành shape file, kiểm tra lỗi và sau đó được xây dựng thành các thửa đất dạng vùng (polygon)

Dữ liệu thuộc tính được thu thập dưới định dạng excel, sau đó được chuẩn hoá. Dữ liệu không gian và thuộc tính sẽ được liên kết với nhau bằng mã thửa. Bước kế tiếp là cả hai loại dữ liệu sẽ được nhập vào một geodatabase theo thiết kế.

Cấu trúc dữ liệu thuộc tính được xây dựng theo những mô tả trong mục Mô hình CSDL mức logic. Dữ liệu không gian chỉ sử dụng lớp thửa đất cho những thửa

nghiệm mô hình dữ liệu. Dữ liệu sử dụng cho mô hình loại bỏ lớp đường giao thông (một loại thửa đất đặc biệt với loại hình sử dụng đất là phục vụ giao thông).

VI.4 Vận hành hệ thống

Để vận hành thử nghiệm hệ thống, luận văn thực hiện giả định một số các biến động trên dữ liệu địa chính phường 8 quận 4:

- 5 biến động tách thửa
- 2 biến động nhập thửa
- 2 biến động thuộc tính: 1 thay đổi chủ sở hữu, 1 thay đổi tài sản gắn với đất
- Truy xuất lịch sử thửa cho một thửa đất xác định, có xảy ra biến động
- Truy xuất lại toàn bộ dữ liệu theo thời điểm xác định, xuất thành lớp dữ liệu riêng biệt.

Chương trình mẫu hoạt động tốt với các biến động nêu trên.

VI.5 Đánh giá

CSDL GIS được thiết kế trong luận văn là một CSDL GIS có khả năng lưu trữ các biến động thửa đất một cách chính xác, nhanh chóng và tiết kiệm không gian lưu trữ nhất. CSDL thiết kế theo chuẩn dữ liệu geodatabase, là chuẩn dữ liệu tối ưu nhất hiện nay của phần mềm ArcGIS.

CSDL thiết kế đã được vận hành thử nghiệm với một chương trình xây dựng dựa trên các quy trình cập nhật và truy xuất dữ liệu. Việc thử nghiệm với chương trình trong luận văn đã chứng minh được tính đúng đắn của mô hình CSDL GIS mà luận văn thiết kế.

Mô hình CSDL thiết kế trong luận văn có thể được sử dụng cho môi trường đa người dùng, tuy nhiên cần phải xây dựng các module lưu trữ và truy xuất thích hợp. Việc thử nghiệm và triển khai trên môi trường đa người dùng cần phải có những nghiên cứu mở rộng tiếp theo.

Với mô hình CSDL được thiết kế và chương trình thử nghiệm trên phần mềm ArcGIS, các biến động được lưu trữ chiếm dung lượng nhỏ nhất có thể:

- Một biến động được lưu trữ trong CSDL tương đương 100kb, như vậy với cấu trúc personal geodatabase là 2Gb thì có khả năng lưu trữ được 20000 biến động.
- Thời gian cập nhật 1 biến động là 5 phút.
- Thời gian truy xuất lịch sử của 1 thửa với 5 biến động là 3 giây.

Với khả năng lưu trữ và tốc độ truy xuất như trên, mô hình này hoàn toàn có thể áp dụng vào thực tế.

Chương VII: KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

VII.1 Kết luận

Luận văn đã hoàn thành các mục tiêu đề ra: xây dựng được một mô hình CSDL GIS có khả năng lưu trữ và truy xuất dữ liệu đa thời gian; xây dựng một chương trình mẫu với ngôn ngữ lập trình VB trên môi trường phần mềm ArcGIS của ESRI. Chương trình mẫu với các module:

- Tìm kiếm
- Cập nhật thuộc tính
- Tách thửa: lưu trữ biến động không gian cho thao tác tách thửa
- Nhập thửa: lưu trữ biến động không gian cho thao tác nhập thửa
- Biến động thuộc tính: lưu trữ biến động thuộc tính
- Lịch sử thửa: truy xuất lịch sử biến động của từng thửa, truy xuất cả không gian và thuộc tính mô tả
- Lịch sử vùng: truy xuất lịch sử biến động của toàn bộ dữ liệu.

Kết quả của luận văn hoàn toàn có thể áp dụng vào công tác quản lý đất đai của các đơn vị quản lý, cấu trúc dữ liệu xây dựng trong luận văn đơn giản và dễ thực hiện là một lợi thế cho việc triển khai ứng dụng.

Khi triển khai thiết kế này trên môi trường đa người dùng cần kiểm tra và bổ sung các quy trình lưu trữ biến động và quy trình truy xuất lịch sử biến động.

VII.2 Kiến nghị

Kết quả nghiên cứu của luận văn cần một nghiên cứu triển khai cho phù hợp với quy trình xử lý hồ sơ tại các cơ quan quản lý đất đai.

Mô hình CSDL đề xuất trong chương trình có thể sử dụng ghép vào các CSDL của các chương trình theo dõi biến động đất đai trên thị trường, vì mô hình chỉ cần thêm vào một số trường kiểm soát thời gian sinh ra và mất đi của đối tượng.

Tuy nhiên, để thực hiện mô hình này cần phải khảo sát thực nghiệm để điều chỉnh các quy trình theo dõi, ghi nhận biến động.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2004, *Thông tư 29/2004/TT-BTNMT*, ngày 01 tháng 11 năm 2004, về việc hướng dẫn lập, chỉnh lý, quản lý hồ sơ địa chính
2. Bộ Tài nguyên và Môi trường, 2008, *Thông tư liên tịch 03/2008/TTLT-BTNMT-BNV*
3. BTLis, 2006, *Hướng dẫn sử dụng*, FPT
4. Cilis, *Hướng dẫn sử dụng*, Cục Công nghệ Thông tin – Bộ Tài nguyên và Môi trường
5. Vũ Xuân Cường, *Bài giảng cao học môn học Hệ thống thông tin Địa lý phục vụ quản lý Tài nguyên Môi trường*, trường ĐH KHXH-NV, DH QG TP.HCM
6. Nguyễn Quang Đức, 2005, *Ứng dụng GIS thời gian trong quản lý địa chính*, Luận văn thạc sĩ, Trường ĐH Bách Khoa TP.Hồ Chí Minh
7. Trần Trọng Đức, *Phát triển công cụ GIS hỗ trợ quản lý dữ liệu biến đổi theo thời gian*, báo cáo Hội nghị Khoa học và Công nghệ lần thứ 10 trường ĐH Bách khoa TP.HCM
8. Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam, ngày 26/11/2003, *Luật số 13/2003/QH11 của Quốc hội nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam*
9. Dương Kiều Hoa, Tôn Thất Hoà An, *Giáo trình Phân tích và thiết kế hệ thống thông tin*
10. Vilis, *Hướng dẫn sử dụng*, Trung Tâm Cơ Sở Dữ Liệu và Hệ Thống Thông Tin - Bộ Tài nguyên và Môi trường
11. Ale Raza, January 2001, *Object-oriented Temporal GIS for Urban Applications*, ITC Netherland
12. ESRI, *Building a Geodatabase*
13. ESRI, *Exploring ArcObject*
14. ESRI, *Geodatabase Workbook*
15. ESRI, Technical paper, May 2002, *Modeling and Using History in ArcGIS*

16. Gail Langran, 1993, *Time in Geographic Information Systems*, Taylor & Francis
17. Jaeik Liou, 1999, *Temporal Support for Land Information Systems in Object-Oriented Modeling*, Kungl Tekniska Hogskolan, Royal Institute of Technology, Sweden
18. Kang-Tsung Chang, *Programming ArcObjects with VBA: A Task-Oriented Approach*, CRC Press
19. Xinming Tang, Yaolin Liu, Jixian Zhang, Wolfgang Kainz, 2007, *Advances in Spatio-Temporal Analysis*, Taylor & Francis,
20. Zhang Ning, March 2006, *Spatio-Temporal Cadastral data Model: Geo-Information Management Perspective in China*, Enschede Netherland
21. [Http://www.epa.gov](http://www.epa.gov)

Phụ lục :

TỰ ĐIỂN DỮ LIỆU

Details for P8_thua

Type of object: Feature Class

Number of records: 2649

Attributes

OID

Alias: Object ID

Data type: OID

Width: 4

Precision: 0

Scale: 0

Definition:

Internal feature number.

Definition Source:

ESRI

Shape

Alias: Shape

Data type: Geometry

Width: 0

Precision: 0

Scale: 0

Definition:

Feature geometry.

Definition Source:

ESRI

Shape_Length

Alias: Shape_Length

Data type: Double

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

Definition:

Length of feature in internal units.

Definition Source:

ESRI

Shape_Area

Alias: Shape_Area

Data type: Double

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

Definition:

Area of feature in internal units squared.

Definition Source:

ESRI

loaiSDD

Alias: loaiSDD

Data type: String

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

dientich P

Alias: dientich

Data type: Double

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

manhBD

Alias: manhBD

Data type: String

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

mathua

Alias: mathua

Data type: String

Width: 50

Precision: 0

Scale: 0

tenduong

Alias: tenduong

Data type: String

Width: 50

Precision: 0

Scale: 0

so

Alias: so

Data type: String

Width: 50

Precision: 0

Scale: 0

StartTime

Alias: StartTime

Data type: Date

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

OldID

Alias: OldID

Data type: String

Width: 50

Precision: 0

Scale: 0

sothua

Alias: sothua

Data type: String

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

Details for p8_chusdLink

Type of object: Table

Number of records: 2643

Attributes

OBJECTID

Alias: OBJECTID

Data type: OID

Width: 4

Precision: 0

Scale: 0

Definition:

Internal feature number.

Definition Source:

ESRI

sothua

Alias: sothua

Data type: String

Width: 50

Precision: 0

Scale: 0

IDCSD

Alias: IDCSD

Data type: Double

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

ST

Alias: ST

Data type: Date

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

daidien

Alias: daidien

Data type: String

Width: 2

Precision: 0

Scale: 0

Details for p8_CSD

Type of object: Relationship

Details for p8_Link

Type of object: Relationship

Details for p8_chusdLink*Type of object:* Table*Number of records:* 2643**Attributes****OBJECTID***Alias:* OBJECTID*Data type:* OID*Width:* 4*Precision:* 0*Scale:* 0*Definition:*

Internal feature number.

Definition Source:

ESRI

sothua*Alias:* sothua*Data type:* String*Width:* 50*Precision:* 0*Scale:* 0**IDCSD***Alias:* IDCSD*Data type:* Double*Width:* 8*Precision:* 0*Scale:* 0**ST***Alias:* ST*Data type:* Date*Width:* 8*Precision:* 0*Scale:* 0**daidien***Alias:* daidien*Data type:* String*Width:* 2*Precision:* 0*Scale:* 0**Details for p8_CSD***Type of object:* Relationship**Details for p8_Link***Type of object:* Relationship**Details for p8_chusdLink***Type of object:* Table*Number of records:* 2643**Attributes****OBJECTID***Alias:* OBJECTID*Data type:* OID*Width:* 4*Precision:* 0*Scale:* 0*Definition:*

Internal feature number.

Definition Source:

ESRI

sothua*Alias:* sothua*Data type:* String*Width:* 50*Precision:* 0*Scale:* 0**IDCSD***Alias:* IDCSD*Data type:* Double*Width:* 8*Precision:* 0*Scale:* 0**ST***Alias:* ST*Data type:* Date*Width:* 8

Precision: 0

Scale: 0

daidien

Alias: daidien

Data type: String

Width: 2

Precision: 0

Scale: 0

Details for p8_CSD

Type of object: Relationship

Details for p8_Link

Type of object: Relationship

Details for p8_chusdLink

Type of object: Table

Number of records: 2643

Attributes

OBJECTID

Alias: OBJECTID

Data type: OID

Width: 4

Precision: 0

Scale: 0

Definition:

Internal feature number.

Definition Source:

ESRI

sothua

Alias: sothua

Data type: String

Width: 50

Precision: 0

Scale: 0

IDCSD

Alias: IDCSD

Data type: Double

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

ST

Alias: ST

Data type: Date

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

daidien

Alias: daidien

Data type: String

Width: 2

Precision: 0

Scale: 0

Details for p8_CSD

Type of object: Relationship

Details for p8_Link

Type of object: Relationship

Details for p8_chusdLink

Type of object: Table

Number of records: 2643

Attributes

OBJECTID

Alias: OBJECTID

Data type: OID

Width: 4

Precision: 0

Scale: 0

Definition:

Internal feature number.

Definition Source:

ESRI

sothua

Alias: sothua

Data type: String

Width: 50

Precision: 0

Scale: 0

IDCSD

Alias: IDCSD

Data type: Double

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

ST

Alias: ST

Data type: Date

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

daidien

Alias: daidien

Data type: String

Width: 2

Precision: 0

Scale: 0

Details for p8_CSD

Type of object: Relationship

Details for p8_Link

Type of object: Relationship

Details for p8_chusdLink

Type of object: Table

Number of records: 2643

Attributes

OBJECTID

Alias: OBJECTID

Data type: OID

Width: 4

Precision: 0

Scale: 0

Definition:

Internal feature number.

Definition Source:

ESRI

sothua

Alias: sothua

Data type: String

Width: 50

Precision: 0

Scale: 0

IDCSD

Alias: IDCSD

Data type: Double

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

ST

Alias: ST

Data type: Date

Width: 8

Precision: 0

Scale: 0

daidien

Alias: daidien

Data type: String

Width: 2

Precision: 0

Scale: 0

Details for p8_CSD

Type of object: Relationship

Details for p8_Link

Type of object: Relationship