

XU HƯỚNG SẢN XUẤT VÀ CẬP NHẬT BẢN ĐỒ ĐỊA HÌNH QUỐC GIA TỪ CƠ SỞ DỮ LIỆU NỀN ĐỊA LÝ

ThS. NGUYỄN ĐỨC TUỆ

Cục Đo đạc và Bản đồ Việt Nam

KS. TRINH THỊ TỐ UYÊN

KS. TRẦN HOÀI NAM

Viện Khoa học Đo đạc và Bản đồ

Sản xuất và bảo trì hệ thống bản đồ địa hình đáp ứng nhu cầu phát triển kinh tế xã hội là nhiệm vụ quan trọng của mỗi nước. Công tác đó đã được xác lập thành quy trình dựa trên đặc điểm địa lý và trình độ phát triển ngành đo đạc bản đồ của mỗi nước tại thời kỳ nhất định. Theo [1,2,6,7] bản đồ địa hình thuộc loại bản đồ địa lý chung có tỷ lệ lớn hơn và bằng 1/1.000.000. Hầu hết các nước trên thế giới thường đưa ra các dãy tỷ lệ như sau:

* Bản đồ địa hình tỷ lệ lớn (1/2.000 đến 1/10.000)

* Bản đồ địa hình tỷ lệ trung bình (1/10.000 đến 1/50.000)

* Bản đồ địa hình tỷ lệ khái quát (từ 1/100.000 đến 1/1.000.000)

Hệ thống bản đồ địa hình quốc gia vừa được in trên giấy và vừa được định dạng thành các tệp tin đồ họa hiển thị bằng máy tính (bản đồ số). Về bản chất bản đồ số chính là tập hợp có tổ chức các tệp tin mô tả vị trí của đối tượng trong không gian và được quản lý bởi hệ điều hành tệp tin (thường gọi các phần mềm thiết kế đồ họa) giới hạn không gian phân chia theo mảnh bản đồ. Trong thực tiễn, bản đồ số cho phép xử lý, cập nhật thông tin nhanh hơn bản đồ giấy, còn bản đồ giấy có tính khái quát, trực quan cao, và tiện dùng hơn bản đồ số. Đây là một phần trong các lý do cho đến nay cả bản đồ giấy và bản đồ số hỗ trợ không thay thế được cho nhau trong việc đảm bảo nhu cầu của người dùng.

Đến những năm 90 của thế kỷ XX, khi giải pháp Hệ thống tin địa lý (GIS) khẳng định được khả năng ưu việt trong xử lý, phân tích, lưu trữ thông tin dữ liệu địa lý và trình diễn tái hiện lại không gian địa lý với tốc độ cao thì tại nhiều nước, cơ sở dữ liệu (CSDL) nền địa lý trở thành sản phẩm mới của lĩnh vực sản xuất bản đồ. Thậm chí, theo [2] dưới góc nhìn của GIS, một số người cho rằng, từ đây CSDL nền địa lý là phương tiện lưu giữ, chuyển giao dữ liệu và sẽ là sản phẩm thay thế bản đồ địa hình. Tuy nhiên, dưới góc nhìn của người sử dụng, sản xuất và quản lý CSDL nền địa lý thì GIS là giải pháp khai thác, ứng dụng CSDL địa lý quan trọng nhưng không phải là ứng dụng duy nhất đối với CSDL nền địa lý. Một số cách tiếp cận sau đây của các nhà khoa học địa lý và đo đạc bản đồ tại các nước phát triển, chứng minh rằng, vai trò CSDL nền địa lý như là một công nghệ mới có tác động quan trọng để đổi mới quy trình truyền thống về sản xuất và quản lý bản đồ địa hình quốc gia. Đồng thời sản phẩm CSDL địa lý song song phát triển cùng sản phẩm bản đồ địa hình phục vụ quản lý nhà nước, phát triển kinh tế và nghiên cứu khoa học trên nhiều lĩnh vực.

1. Tiếp cận từ hướng Thông tin dữ liệu

Theo [2] thì CSDL nền địa lý là tập hợp có tổ chức các dữ liệu địa lý liên quan với nhau về mặt logic cơ bản nhất, mô tả về các thực thể (entity) hoặc là mô tả các đối tượng (object) và hiện tượng (phenomenon) tồn tại trong thế giới thực. Nội dung của CSDL nền địa lý là bao gồm dữ liệu hình học và dữ liệu

thuộc tính khác hẳn với khái niệm CSDL thuần túy trước đây (chỉ có dữ liệu thuộc tính). Dữ liệu hình học là dữ liệu được định dạng vector hoặc raster bằng cách phân rã từ thông tin dữ liệu có trên bản đồ địa hình, bản đồ địa chính, bản đồ địa lý, ảnh hàng không, ảnh vũ trụ, bản đồ trực ảnh. Dữ liệu thuộc tính: là dữ liệu được định dạng kiểu số liệu, văn bản và các hình thức phi hình học khác mô tả về một đối tượng hay hiện tượng trong thế giới thực cũng theo [4,8] thông tin (Information) chính là kết quả của xử lý dữ liệu theo cách để làm tăng hiểu biết của người đang sử dụng bản thân dữ liệu. Dữ liệu và thông tin quan hệ rất chặt chẽ với nhau và thông tin của người này có thể trở thành dữ liệu cho người khác. Theo [5] có thể diễn đạt bằng công thức về CSDL nền địa lý:

$MT(O_i) = ID(O_i), HH(O_i), CĐ(O_i)$

Trong đó:

MT (O_i): là mô tả đối tượng O_i

ID (O_i): là chỉ số xác định đối tượng

HH (O_i): là mô tả hình học của đối tượng

CĐ (O_i): là mô tả thuộc tính của đối tượng.

Như vậy, nội dung CSDL địa lý luôn tồn tại cả thông tin và dữ liệu. Bản đồ địa hình là một trong những yếu tố đầu vào quan trọng nhất của quá trình thành lập CSDL nền địa lý và sau đó chính CSDL địa lý trở thành yếu tố đầu vào chủ đạo của quá trình biên tập chuyển hoá, cập nhật bản đồ địa hình.

2. Tiếp cận theo hướng cấu trúc CSDL nền địa lý

Mô hình lô gic cấu trúc của CSDL nền địa lý là thuộc loại mô hình hỗn hợp (kết hợp giữa mô hình quan hệ và mô hình hướng đối tượng Geo - Relational Model). Trong đó các đối tượng được tổ chức thành từng lớp là một nhóm của các đối tượng có cùng cấu trúc và hành vi. Theo [2,8] mô hình lô gic ứng dụng

cho CSDL nền địa lý là tiên tiến nhất của công nghệ CSDL (so với mô hình lô gic phân cấp, mạng, quan hệ, hướng đối tượng). Mỗi đối tượng địa lý thuộc CSDL nền địa lý được gán mã nhận dạng duy nhất. Ngôn ngữ UML, các ngôn ngữ lập trình hướng đối tượng và việc ứng dụng GIS đang thúc đẩy tiến trình phát triển cấu trúc CSDL nền địa lý ngày càng hoàn thiện và khoa học. Điều này, giúp cho việc xử lý sáng tạo hay cập nhật thường xuyên thông tin bản đồ trên các tỷ lệ theo hướng tự động hoá. Đồng thời, các hệ quản trị CSDL có thể điều hành chuyển đổi những tệp tin đồ hoạ tương thích với các hệ thống ký hiệu quy ước, trực quan của ngôn ngữ bản đồ địa hình. Chúng ta đã chứng kiến rất nhiều những sản phẩm trí tuệ (thiết bị tìm đường, Roadfinder, Addressfinder) là sản phẩm bản đồ như là thiết bị "trí tuệ" trang bị trên các phương tiện ô tô, tàu biển, máy bay. Phần mềm chuyên dụng cho các thiết bị "trí tuệ" này dựa trên CSDL vector tương tác với người dùng được "chìm" dưới nền bản đồ truyền thống định dạng kiểu raster dễ đọc, thân thiện với người dùng trên màn hình.

3. Tiếp cận định hướng hệ quản trị CSDL

Theo [2,8] không nên nhầm lẫn coi các hệ quản trị tệp (file) của bản đồ số là CSDL địa lý hoặc coi một phần mềm xử lý dữ liệu kỹ thuật đồ hoạ như là Hệ quản trị CSDL địa lý (Objected Database Manegement System-ODMBS). Một trong những ODMBS là hệ quản trị CSDL Oracle với những bước tiến nhảy vọt về các khả năng can thiệp sâu của CSDL và cho phép mô tả dữ liệu theo cách không phụ thuộc vào người sử dụng vào yêu cầu tìm kiếm hay thay đổi thông tin. Hệ quản trị Oracle với chức năng không gian (Spatial Cartridge) có thể lưu giữ cả dữ liệu hình học và thuộc tính vào kho lưu trữ với các định dạng GML hay XML dễ dàng tương thích các loại phần mềm GIS hay phần mềm đồ hoạ đang sử dụng sản xuất bản đồ số.

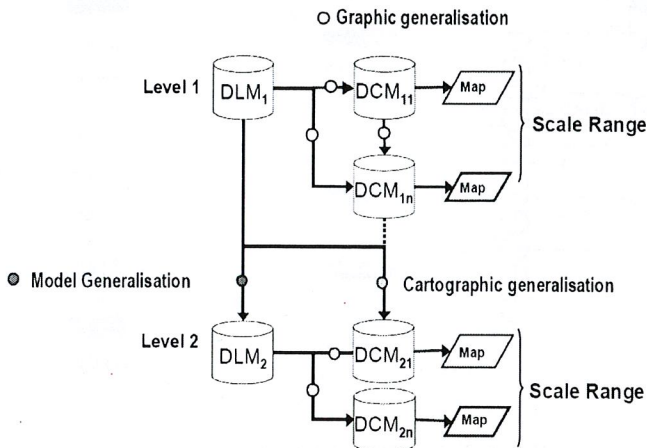
Trên cơ sở của hệ phần mềm quản trị ODMBS này có thể phát triển các phần mềm liên kết trong hệ thống quản trị thống nhất nhằm cung cấp các nghiệp vụ chuyên biệt theo tình huống do nhu cầu đặt trước của người khai thác dữ liệu địa lý và bản đồ địa hình số. Ví dụ: trích chọn dữ liệu theo không gian, thời gian; chuyển đổi khuôn dạng; chuyển đổi hệ tọa độ; chuyển đổi mô hình dữ liệu; tải dữ liệu, vv..

4. Tiếp cận hướng quy trình sản xuất sản phẩm bản đồ địa hình

Các tổ chức chuẩn hoá quốc tế ISO (International Organization for Standardization) và Hiệp hội GIS mở rộng OGC (Open GIS Consortium) khuyến khích nhiều nước điều chỉnh quy trình sản xuất bản đồ địa hình quốc gia và xây dựng chuẩn CSDL địa lý. Từ năm 1995 Chính phủ Hàn Quốc đã thống nhất thông tin địa lý Quốc gia (National Geographical Information System - NGIS). Tại Trung Quốc đã xây dựng Cơ sở dữ liệu thông tin địa lý cơ bản đa tỷ lệ và đa loại hình (Basic Geographic Information Databases of Multi-scales and Multi-type), trong đó, được chia thành 3 cấp theo tỷ lệ bản đồ: cấp quốc gia từ tỷ lệ 1/4.000.000 đến 1/50.000; cấp tỉnh từ tỷ lệ 1/50.000 đến 1/5.000; cấp thành phố từ tỷ lệ 1/5.000 đến 1/500). Tại Pháp đang bắt đầu đổi mới quy

trình sản xuất bản đồ địa hình (xuất phát từ CSDL địa lý - xem hình 5): 1) Sản xuất mới mô hình CSDL nền địa lý tỷ lệ lớn (DLM1), sau đó tổng quát hoá thành CSDL địa lý (DLM2); từ DLM1 chuyển đổi thành CSDL bản đồ (DCM11 và DCM1n); tiếp theo từ DCM11 và DCM1n biên tập bản đồ địa hình tương đồng với một dãy tỷ lệ (Scale Range map). 2) từ DLM2 chuyển đổi thành CSDL bản đồ (DCM21 và DCM2n), tiếp theo từ DCM21 và DCM2n biên tập thành bản đồ địa hình tương đồng với một dãy tỷ lệ

Tại Đức đang sản xuất thử nghiệm theo quy trình sản xuất bản đồ địa hình xuất phát từ CSDL nền địa lý (xem hình 6): 1) Thành lập mới mô hình CSDL nền địa lý tỷ lệ 1/5.000 (DLM5), từ DLM5 tổng quát hoá thành mô hình CSDL địa lý tỷ lệ 1/50.000 (DLM50). 2) từ DLM5 chuyển đổi thành CSDL bản đồ 1/10.000 (DTK10) và 1/25.000 (DTK25); tiếp theo từ DTK10 và DTK25 biên tập bản đồ địa hình với tỷ lệ tương ứng. 3) từ mô hình DLM50 chuyển đổi thành CSDL bản đồ tỷ lệ 1/50.000 (DTK50) và 1/100.000 (DTK100), tiếp theo từ DTK50 và DTK100 biên tập bản đồ địa hình tương đồng với các tỷ lệ trên. 4) từ DLM50 kết hợp với bản đồ tỷ lệ 1/250.000 và ảnh vệ tinh biên tập mô hình CSDL tỷ lệ 1/250.000 (DLM250) rồi từ DLM250 chuyển đổi thành



Hình 5: Quy trình sản xuất bản đồ địa hình của Pháp. Theo nguồn [6]

mô hình bản đồ DTK250, DTK500, từ đây biên tập ra bản đồ địa hình. 5) từ DLM250 kết hợp với bản đồ tỷ lệ 1/1.000.000 và ảnh vệ tinh biên tập mô hình CSDL tỷ lệ 1/1.000.000 (DLM1.000.000) rồi từ DLM1.000.000 chuyển đổi thành mô hình bản đồ DTK1.000.000, từ đây biên tập ra bản đồ địa hình tỷ lệ 1/1.000.000.

Tại Đan Mạch đang sản xuất thử nghiệm quy trình sản xuất bản đồ địa hình xuất phát từ CSDL địa lý (xem hình 7). 1) Sản xuất mới CSDL nền địa lý tỷ lệ lớn 1/10.000, sau

đó tổng quát hoá thành CSDL địa lý tỷ lệ cơ bản 1/25.000, 1/50.000, 1/100.000, 1/250.000, 1/1.000.000; 2) từ CSDL địa lý cơ bản trên trình bày bản đồ địa hình các tỷ lệ tương ứng.

Với nước ta vấn đề xây dựng CSDL nền địa lý quốc gia phục vụ cho giải pháp GIS của các Bộ, ngành, địa phương đã được đề cập trong những năm gần đây. Trước năm 2006, đã có một số dự án liên quan đến xây dựng CSDL trong đó đã có một số chuẩn sử dụng khi xây dựng CSDL nhưng xét về mặt

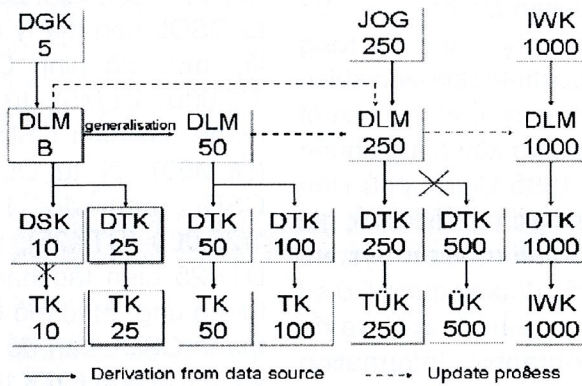


Figure 4: Datasets in the ATKIS data model

Hình 6: Quy trình sản xuất bản đồ địa hình của Đức. Theo nguồn [6]

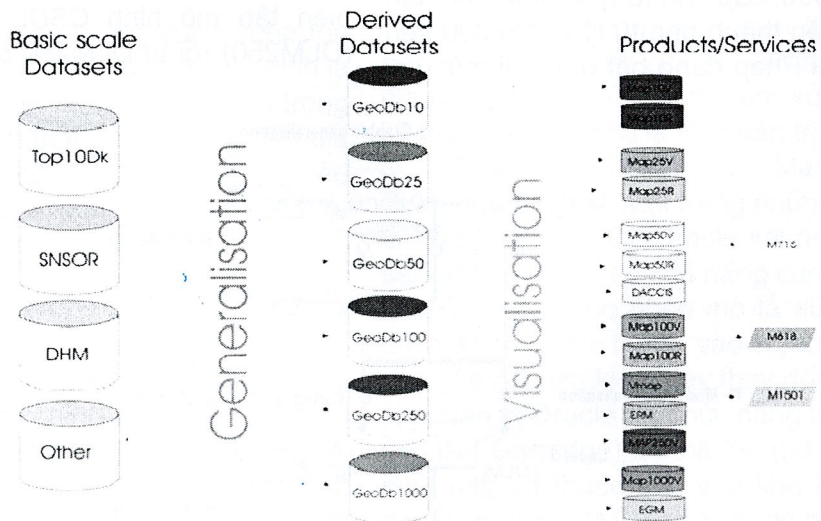


Figure 2: GeoDB concept in KMS

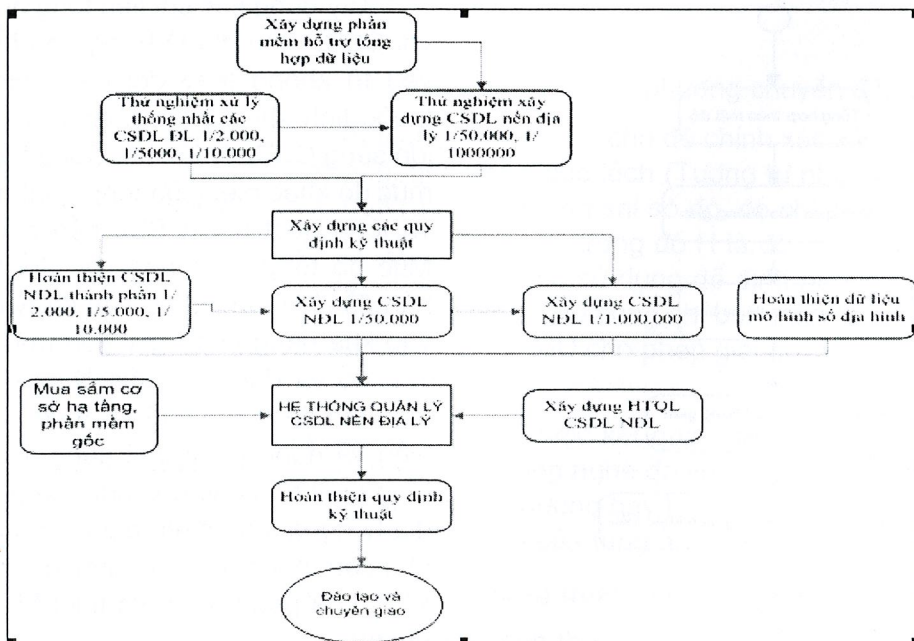
Hình 7: Quy trình sản xuất hệ thống bản đồ địa hình của Đan Mạch. Theo nguồn [6]

pháp lý, các chuẩn này chưa được coi là chuẩn quốc gia mà chỉ là những nghiên cứu và tiền đề ban đầu cho việc hình thành chuẩn quốc gia về thông tin địa lý sau này. Tháng 6 năm 2007, Thủ tướng Chính phủ đã cho phép Bộ Tài nguyên và Môi trường xây dựng và thực hiện hai Dự án: Dự án “Thành lập cơ sở dữ liệu nền địa lý ở tỷ lệ 1/10.000 gắn với mô hình số độ cao phủ trùm cả nước (có trang bị công nghệ quét Laser mặt đất LIDAR)” và Dự án “Thành lập cơ sở dữ liệu nền địa lý ở tỷ lệ 1/2.000, 1/5.000 các khu vực đô thị, khu công nghiệp, khu kinh tế trọng điểm”. Tháng 2/2007 Bộ trưởng Bộ Tài nguyên và Môi trường đã ra quyết định ban hành Quy định áp dụng chuẩn thông tin địa lý cơ sở quốc gia, trong đó nêu rõ: “Chuẩn thông tin địa lý cơ sở quốc gia là chuẩn bắt buộc áp dụng thống nhất trong việc xây dựng hệ thống thông tin địa lý cơ sở quốc gia và hệ thống thông tin địa lý chuyên ngành trong phạm vi ngành Tài nguyên và Môi trường”. Từ năm 2008 đã bắt đầu thực hiện dự án hợp nhất các CSDL thành phần vào Hệ quản trị CSDL nền địa lý đa tỷ lệ đa

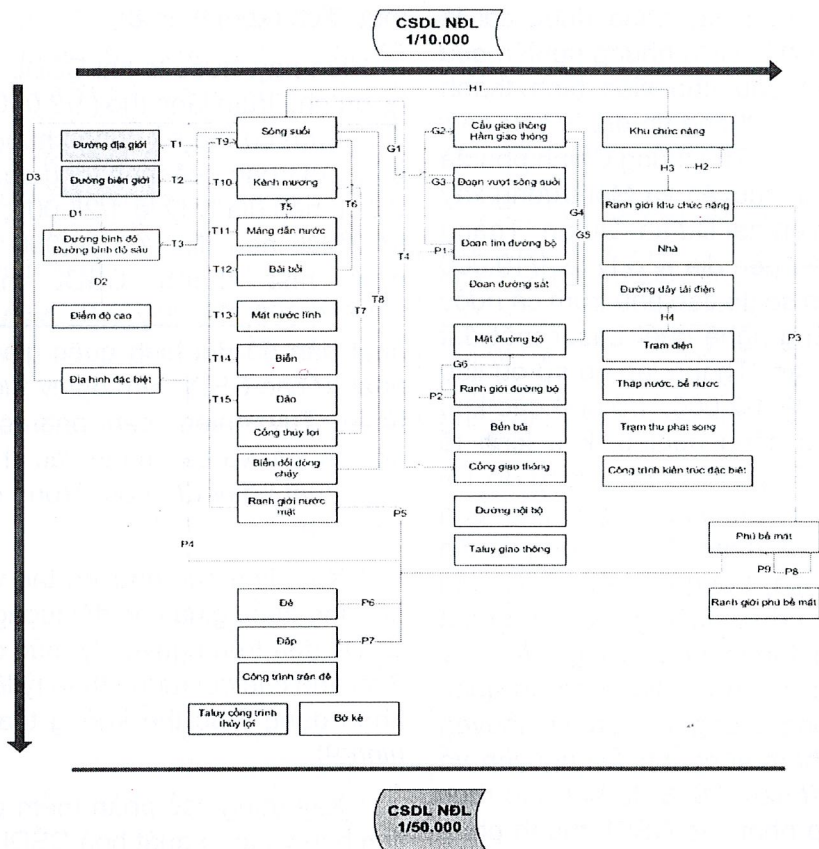
mục đích (xem hình 8)

Hiện nay, nước ta khi CSDL nền địa lý tỷ lệ lớn phủ trùm lãnh thổ (1/2.000, 1/5.000 và 1/10.000) có thể sử dụng chúng làm yếu tố đầu vào trong quá trình tổng quát hoá thành CSDL nền địa lý tỷ lệ 1/25.000, 1/50.000 và từ CSDL nền địa lý 1/50.000 có thể tổng quát hoá thành CSDL nền địa lý 1/1.000.000. Từ đây việc biên tập và cập nhật bản đồ địa hình quốc gia có thể xuất phát từ các CSDL nền địa lý tương đồng về tỷ lệ. Tuy nhiên, cần phải có quá trình nghiên cứu và ban hành các khung pháp lý - kỹ thuật ngay từ trước. Trong đó cần quan tâm đến:

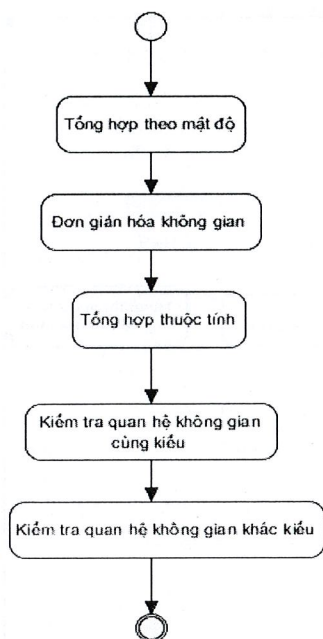
- * Xác định các nguyên tắc về mối quan hệ ràng buộc giữa các đối tượng địa lý trong CSDL dựa trên nguyên lý mức độ chi tiết và định tính các đối tượng theo tỷ lệ. Nhưng mã nhận dạng thực thể không thay đổi. (Xem hình 9)
- * Xây dựng các phần mềm phục vụ việc tích hợp và tổng quát hoá CSDL thành phần với các nghiệp vụ: (Xem hình 10)



Hình 8: Quy trình xây dựng CSDL nền địa lý đa tỷ lệ và đa mục tiêu. Nguồn của [9]



Hình 9: Sơ đồ mối quan hệ các yếu tố khi tổng quát hoá theo tỷ lệ. Nguồn của [9]



Hình 10: Các nghiệp vụ của phần mềm tổng quát hoá CSDL nền địa lý. Nguồn của [6]

* Xây dựng các chỉ tiêu tổng quát hoá đối với CSDL nền địa lý trong đó chỉ ra những yếu tố không thay đổi dạng hình học và thuộc tính khi ánh xạ chúng từ CSDL tỷ lệ lớn sang CSDL tỷ lệ nhỏ. Đồng thời xác định mức độ khác biệt giữa tổng quát hóa bản đồ và tổng quát hóa CSDL nền địa lý. Ví dụ: Mức độ tổng quát hóa các đối tượng trên bản đồ tỷ lệ lớn xuống bản đồ tỷ lệ nhỏ dựa vào khả năng phân giải của mắt người đọc bản đồ và đặc điểm địa lý của từng vùng lãnh thổ để quy định kích thước tối thiểu ký hiệu và dung lượng nội dung. Còn mức độ tổng quát hóa các đối tượng trên CSDL nền địa lý ngoài đặc điểm địa lý của lãnh thổ là nhu cầu thông tin của người dùng và tốc độ xử lý của phần mềm và thiết bị có thể cho phép.

(Xem tiếp trang 48)

Nguyễn Xuân Lâm - Trung tâm Viễn thám quốc gia, 2009-2010.

[3]. Đề tài “Nghiên cứu áp dụng mô hình tính toán MIKE11 tính toán chất lượng nước sông Nhuệ-sông Đáy” – Lê Vũ Việt Phong, Trần Hồng Thái, Phạm Văn Hải – Viện Khoa học Khí tượng Thủy văn và Môi trường - 2005.

[4]. Đề tài “Nghiên cứu cơ sở khoa học và thực tiễn để xuất các giải pháp bảo vệ môi trường theo lưu vực sông” – ThS. Phùng Văn Vui – Cục Bảo vệ Môi trường – 2005.

[5]. Đề tài “Nghiên cứu xây dựng hệ
ABSTRACT

Sc. Nguyen Xuan Lam

Eng. Tran Tuan Dat

This paper presents using remote sensing data to extract some input parameters for hydraulic model MIKE11 and adjust this model for mapping flood map. The paper summarizes test results in MEKONG river basin (the part in Vietnam), in where flooding occurs every years.○

XU HƯỚNG SẢN XUẤT.....

(Tiếp theo trang 54)

Nhu cầu và hiệu quả ứng dụng CSDL nền địa lý ứng dụng giải pháp GIS trong phân tích, xử lý, tìm kiếm thông tin trong hầu hết các tổ chức từ kinh doanh, bảo hiểm, giáo dục, đến thư viện, quản lý nhà nước đang là thách thức và là cơ hội để ngành đo đạc bản đồ phát triển. Nhưng đến nay các tài liệu nước ngoài về những vấn đề này chưa được công bố nhiều, vì vậy nên có thêm nhiều cuộc trao đổi kinh nghiệm giữa các tổ chức bản đồ các nước, đồng thời tổ chức nghiên cứu và sản xuất thử nghiệm trước để đánh giá hiệu quả trước khi thi công rộng rãi.○

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. K.A. Xalishev, Bản đồ học Moskva, 1971 (Nguyên bản tiếng nga).

[2]. Philippe Rigaux, Michel Sholl, Agnes Voisand, Spatial Databases with Application to GIS, Academic press, USA, 2002;

thônhs thông tin địa lý phục vụ quản lý môi trường lưu vực sông” – TS. Hoàng Dương Tùng – Cục Bảo vệ Môi trường – 2005.

[6]. Đề tài “Nghiên cứu tích hợp dữ liệu viễn thám trong mô hình quản lý tổng hợp môi trường lưu vực sông” – TS. Trần Minh Ý – Phòng Công nghệ Viễn thám và Hệ thống thông tin địa lý – Viện Địa lý – 2005.

[7]. MIKE11 reference.

[8]. MIKE11 – a modeling system for river and channels.

[9]. SWAT 2000 reference.○

[3]. Robinson, Arthur H., Joel L. Morrison, Phillip C. Muehrcke, A. Jon Kimerling, and Stephen C. Guptill. 1995. Elements of Cartography;

[4]. Robert G.Cromley, Digital Cartography, Prenntice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey 07632;

[5]. Vũ Bích Vân và nhóm nghiên cứu CSDL bản đồ địa hình khái quát, Viện nghiên cứu Địa chính, 1999;

[6]. J.E.Stoter, ITC, International Institute for geo-information science and earth observation, 2004

[7]. Nhữ thị Xuân (2006) Bản đồ địa hình, Nhà xuất bản đại học quốc gia Hà nội;

[8]. Đỗ Trung Tuấn, Cơ sở dữ liệu. Nhà xuất bản đại học quốc gia (2004);

[9]. Cục Đo đạc và Bản đồ, Dự án xây dựng Hệ thống quản lý CSDL nền địa lý và CSDL đo đạc bản đồ, 2008-2012.○