

Thành lập cơ sở dữ liệu nền địa lý 1:50.000 bằng công nghệ ArcGIS

Setting 1: 50,000 geography facilities with ArcGIS technology

Nguyễn Mai Hạnh

Tóm tắt

Bài báo tập trung nghiên cứu giải pháp xây dựng và cập nhật cơ sở dữ liệu (CSDL) nền địa lý quốc gia dựa trên nền tảng công nghệ ArcGIS của Công ty ESRI (Mỹ); Tìm hiểu và áp dụng các công cụ, tính năng để tiếp nhận các nguồn dữ liệu đầu vào từ các dữ liệu bản đồ số tỷ lệ 1:50.000 và các dữ liệu số kèm theo như ảnh hàng không, vệ tinh số, mô hình số địa hình (DTM) và thuộc tính làm cơ sở phát triển hệ thống thông tin địa lý (GIS - Geographic information System). Thông qua thực nghiệm tại khu vực TP. Hà Nội, bài báo tiến hành đánh giá, rút ra các kết luận và kiến nghị nhằm nâng cao tính hiệu quả của công tác xây dựng CSDL, cập nhật các đối tượng địa lý biến động, đáp ứng kịp thời nhu cầu của các cơ quan quản lý nhà nước, quản lý và quy hoạch vùng.

Từ khóa: cơ sở dữ liệu (CSDL) nền thông tin địa lý, bản đồ địa hình (BĐĐH) tỷ lệ 1:50.000, công nghệ ArcGIS

Abstract

The paper focuses on researching solutions for building and updating the database of the national geographic foundation based on the ArcGIS technology platform of ESRI Company (USA); Learn and apply tools and features to receive input data sources from 1: 50,000 digital map data and accompanying digital data such as aerial photos, digital satellites, models terrain number (DTM) and attributes as the basis for the development of geographic information system (GIS). Through experiments in the city area Hanoi, the study has evaluated and drawn conclusions and recommendations to improve the efficiency of building, has updated changing geographical features, and has promptly responded to the needs of state management agencies, regional planning and management.

Key words: GIS - Geographic information System, Geographic information base database, topographic map scale 1: 50,000, ArcGIS technology

ThS. Nguyễn Mai Hạnh

Bộ môn Kỹ thuật hạ tầng

Khoa Kỹ thuật hạ tầng và Môi trường đô thị

ĐT: 0983289997

Email: nguyennmai.hanh.td@gmail.com

Ngày nhận bài: 19/3/2021

Ngày sửa bài: 25/5/2021

Ngày duyệt đăng: 02/01/2024

1. Đặt vấn đề

Việc xây dựng và hoàn thiện cơ sở dữ liệu nền địa lý quốc gia và hệ thống bản đồ địa hình quốc gia là hết sức cần thiết và cấp bách, đảm bảo việc cung cấp dữ liệu nền địa lý và bản đồ địa hình ở các tỷ lệ đầy đủ, chính xác đáp ứng yêu cầu quy hoạch, xây dựng, quản lý nhà nước của các Bộ, ngành, địa phương phục vụ phát triển kinh tế - xã hội, đảm bảo quốc phòng - an ninh, phòng chống thiên tai, ứng phó với biến đổi khí hậu và các nhu cầu của xã hội.[1]

Hệ thống CSDL nền địa lý quốc gia và hạ tầng dữ liệu không gian quốc gia của các nước hầu hết được xây dựng, quản lý, vận hành dựa trên nền tảng công nghệ ArcGIS của Công ty ESRI (Mỹ)

Cùng với sự phát triển của công nghệ tin học, công nghệ ArcGIS đã có những bước phát triển mạnh mẽ mang lại hiệu quả cao về chất lượng, thời gian trong lĩnh vực hiệu chỉnh, cập nhật và thành lập các loại bản đồ chuyên ngành khác nhau. Nghiên cứu tổng thể và toàn diện việc sử dụng công nghệ ArcGIS để xây dựng và hoàn thiện CSDL địa hình 1:50.000 phục vụ công tác giám sát, quản lý tài nguyên thiên nhiên, môi trường, quản lý quy hoạch ở nước ta là một yêu cầu cấp bách. Xuất phát từ những nhu cầu thực tế trên, bài báo này nghiên cứu quy trình và các bước xây dựng và hoàn thiện CSDL nền địa lý 1:50.000 bằng giải pháp sử dụng công nghệ ArcGIS nhằm đưa ra một giải pháp tối ưu để tạo lập, hoàn thiện CSDL địa hình cụ thể là ở tỷ lệ 1:50.000 từ 4 dạng dữ liệu cơ bản: dạng vector, raster, DTM và thuộc tính. Bằng phương pháp chuẩn hóa dữ liệu, công trình đã tạo lập CSDL 1:50 000 trên nền công nghệ ArcGIS phù hợp với mục tiêu xây dựng CSDL địa hình hoàn chỉnh làm cơ sở phát triển GIS quân sự và dân sự, phục vụ công tác quản lý, quy hoạch vùng. Thông qua thực nghiệm, công trình đã rút ra các kết luận và kiến nghị thiết thực có thể áp dụng ngay trong thời gian tới.

2. Cơ sở lý thuyết

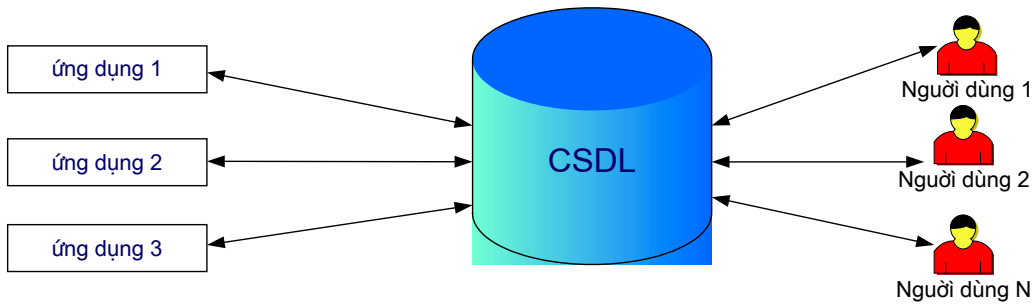
2.1 Cơ sở dữ liệu (CSDL) trong GIS

Phần mềm ArcGIS của ESRI hiện nay đang được sử dụng khá rộng rãi trên thế giới, nó hỗ trợ đọc được nhiều định dạng dữ liệu khác nhau như: shapefile, geodatabase, raster.... ArcGIS được sử dụng rộng rãi trong các ứng dụng GIS. CSDL là một thành phần quan trọng nhất trong một hệ cơ sở dữ liệu GIS. Công nghệ GIS cung cấp giải pháp cho lưu trữ, tra cứu, cập nhật, phân tích, xử lý và phân phối, tích hợp các dạng dữ liệu địa lý với các dạng dữ liệu thuộc tính. Hệ thống tin địa lý có khả năng chuẩn hóa ngân hàng dữ liệu để có thể đưa vào các hệ thống xử lý khác nhau nên khả năng khai thác dữ liệu là rất lớn.

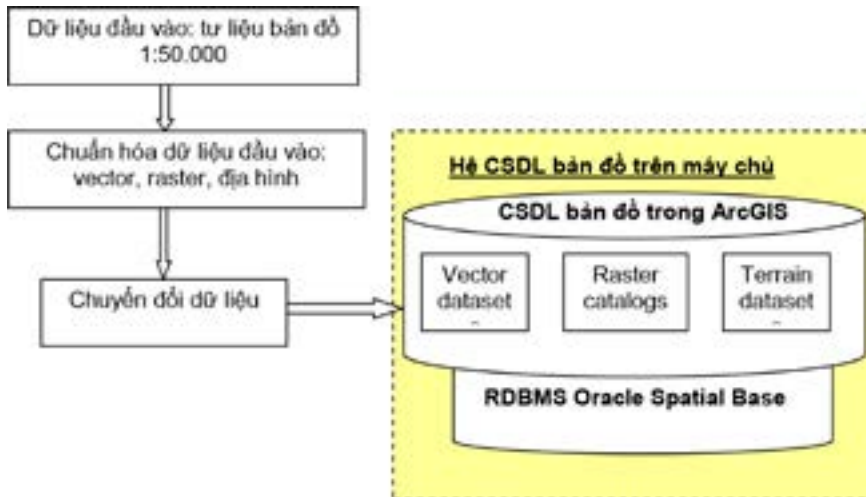
Trên hình 1 chúng ta thấy rằng thành phần CSDL hợp nhất là một bộ sưu tập các dữ liệu trên các phương tiện lưu trữ như đĩa từ hay băng từ... Những người sử dụng trực tuyến hay các chương trình ứng dụng có thể sử dụng chung hay chia sẻ CSDL này. Các chương trình ứng dụng theo lô có thể thực hiện các thao tác trên các dữ liệu được lấy ra từ CSDL này như tìm kiếm, sửa đổi, bổ sung, loại bỏ... Những người sử dụng trực tuyến thao tác với CSDL từ các thiết bị đầu cuối ở cách xa và họ cũng có thể thực hiện tất cả các thao tác tìm kiếm, sửa đổi, bổ sung, hủy bỏ. Nói chung, tìm kiếm là thao tác phổ biến và quan trọng nhất.

Cơ sở dữ liệu là tập hợp dữ liệu, liên quan logic đến một chủ đề hay một công việc nào đó, được lưu trữ trong một tổ chức có cấu trúc, sao cho mỗi quan hệ vốn có giữa các khoản mục hoặc các bộ dữ liệu khác nhau, có thể sử dụng được nhờ phần mềm quản trị CSDL (hệ quản trị CSDL).

CSDL cần phải được chuẩn hóa theo hướng tối thiểu hóa dư thừa dữ liệu, đảm bảo tính nhất quán và toàn vẹn dữ liệu, truy xuất dữ liệu theo



Hình 1. Cơ sở dữ liệu hợp nhất



Hình 2. Mô hình xây dựng hệ thống CSDL trong ArcGIS

hiều cách khác nhau, nâng cao chia sẻ dữ liệu, có tính bảo mật và an toàn dữ liệu cao.

Trong GIS khái niệm CSDL có thể hiểu là một tập hợp các dữ liệu ở dạng vector, raster, bảng số liệu, văn bản, hình ảnh, âm thanh, đoạn phim được lưu giữ theo khuôn dạng nhất định, có cấu trúc chuẩn sao cho các phần mềm máy tính có thể đọc, xử lý phân tích các bài toán chuyên đề có mức độ phức tạp khác nhau.

2.2. Giải pháp thiết kế cơ sở dữ liệu

Về mặt kinh tế, bản đồ tỷ lệ 1:50.000 là bản đồ địa hình tỷ lệ cơ bản nhà nước nhằm mục đích nghiên cứu lãnh thổ, quy hoạch, thiết kế, điều tra, thăm dò, quản lý kinh tế, nghiên cứu khoa học và các mục đích khác. Theo các tài liệu trong và ngoài nước, các quốc gia như Anh, Pháp, Mỹ và các nước có nền công nghệ bản đồ tiên tiến đều dùng bản đồ địa hình tỷ lệ 1:50 000 như loại bản đồ cơ sở trong các hoạt động kinh tế, quân sự.

Hệ thống CSDL địa hình 1:50.000 gồm có các chức năng chính như sau:

- Quản lý dữ liệu: quản lý nội dung CSDL, tạo và phân quyền người dùng sử dụng dữ liệu, nhật ký khai thác, sử dụng hệ thống.
- Biên tập và nhập dữ liệu.
- Tra cứu, tìm kiếm, khai thác dữ liệu: Tra cứu, liệt kê dữ liệu theo sơ đồ bảng chấp; Tìm kiếm theo thuộc tính (tên địa danh), theo không gian; Tự định nghĩa tìm kiếm; Tìm kiếm theo tọa độ; Tìm theo danh mục đối tượng; Liệt kê danh sách dữ liệu, xem nhanh dữ liệu, chiết suất dữ liệu.

- Phân phối, thông báo dữ liệu.

Hệ thống xây dựng phải có tính mở, cho phép nâng cấp

phát triển và tích hợp với các hệ thống khác.

Trên cơ sở các yêu cầu đòi hỏi về chức năng của hệ thống, giải pháp thiết kế CSDL địa hình 1:50.000 trên nền công nghệ ArcGIS là tối ưu và phù hợp với điều kiện của đất nước ta hiện nay. Bởi vì nó thỏa mãn được các tiêu chí lựa chọn như sau:

- Cấu trúc dữ liệu được thể hiện bằng mô hình quan hệ đối tượng dưới dạng ngôn ngữ lược đồ ứng dụng UML.

- Công nghệ ArcGIS của hãng Esri cùng với bộ công cụ phần mềm phát triển là Visual Studio.NET 2005, ArcObjects có nhiều ưu thế vượt trội trong việc giải quyết các bài toán phân tích không gian (topology) và phù hợp với các chuẩn thông tin địa lý ISO/TC

211 và 9 quy chuẩn quốc gia.

- Hệ quản trị CSDL là Oracle - một hệ quản trị khá phổ biến ở thị trường Việt Nam đáp ứng tốt cho lưu trữ, bảo mật thông tin.

- Hệ thống lưới chiếu tọa độ trong ArcGIS và tham chiếu không gian có sẵn nên dễ dàng định nghĩa, chuyển đổi tọa độ giữa các hệ với nhau.

2.3. Qui trình thiết kế cơ sở dữ liệu

Qui trình thiết kế cơ bản để xây dựng một CSDL bao gồm:

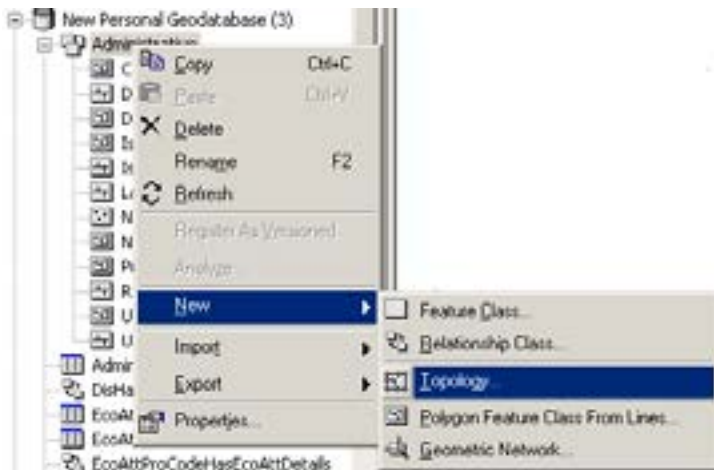
- Khảo sát, chuẩn bị dữ liệu.
- Định nghĩa đối tượng và quan hệ.
- Xác định cách biểu diễn các đối tượng.
- Tích hợp với mô hình dữ liệu Geodatabase.
- Tổ chức các tập dữ liệu địa lý.

Ba bước đầu tiên thực chất là phát triển mô hình khái niệm, phân loại những đặc trưng và quyết định cách biểu diễn không gian cho đặc trưng. Hai bước cuối cùng phát triển mô hình dữ liệu logic, khớp mô hình khái niệm với những tập dữ liệu địa lý trong máy tính.

2.4. Chuẩn hoá dữ liệu

Chuẩn dữ liệu bản đồ địa hình 1:50.000 bao gồm các chuẩn chính như sau:

- Chuẩn hệ qui chiếu tọa độ.
- Chuẩn mô hình dữ liệu (Spatial Data Model Standard): chuẩn về cách thức mô tả và lưu trữ thông tin trong hệ thống.
- Chuẩn về nội dung dữ liệu (Content Data Standard) bao gồm các lớp đối tượng của CSDL. Mỗi lớp đối tượng được



Hình 3. Tạo topology cho dữ liệu

mô tả: tên, cách mã hóa, các thuộc tính của đối tượng và quan hệ (không gian, thuộc tính) của đối tượng với các đối tượng khác.

- Chuẩn về khuôn dạng dữ liệu cho lưu trữ và trao đổi thông tin giữa các hệ thống (Data Format and Data Exchange Standard).

- Chuẩn về siêu dữ liệu (Metadata Standard): Chuẩn hóa nội dung các thông tin cần thiết để mô tả dữ liệu trong CSDL địa lý (geodatabase). Chuẩn hóa cách thức tạo, sửa chữa, truy nhập và tra cứu các thông tin metadata.

CSDL địa hình 1:50.000 được xây dựng theo hệ quy chiếu tọa độ sau [3]:

- Hệ tọa độ là Hệ tọa độ quốc gia VN2000;
- Hệ độ cao là Hệ độ cao quốc gia có gốc tại Hòn Dấu;
- Hệ quy chiếu tọa độ phẳng là phép chiếu UTM với múi chiếu 6°, kinh tuyến trực 105° và 111°.

2.5. Chuẩn hoá về nội dung dữ liệu

Chuẩn về nội dung dữ liệu là chuẩn mô tả những đối tượng nào cần thiết lưu trữ trong CSDL, cách phân loại,

nhận dạng, nội dung ý nghĩa của từng loại đối tượng này đồng thời cũng mô tả cụ thể về quan hệ giữa các đối tượng và dữ liệu thuộc tính cần phải có của từng đối tượng. Nội dung của chuẩn hóa về nội dung của dữ liệu bao gồm:

Xác định các lớp thông tin và cách phân lớp. Thông thường chuẩn về nội dung được mô tả dưới dạng bảng phân lớp các đối tượng.

Nội dung của từng lớp thông tin bản đồ:

- Tên, mã số của từng lớp thông tin
- Thuộc tính đi kèm của các lớp thông tin.

Quan hệ của lớp thông tin với các lớp thông tin khác. Quan hệ giữa các lớp thông tin bao gồm hai dạng: quan hệ về thuộc tính và quan hệ không gian. Quan hệ về thuộc tính mô tả sự ràng buộc, sự liên hệ giữa các lớp thông tin qua dữ liệu thuộc tính. Có 3 loại quan hệ thuộc tính chính, đó là quan hệ một - một (1-1), quan hệ một - nhiều (1-n) và quan hệ nhiều - nhiều (n-n). Quan hệ về không gian thể hiện sự liên hệ, ràng buộc giữa các lớp thông tin thông qua vị trí địa lý, hình dáng của chúng. Có hai dạng quan hệ không gian chính là quan hệ kề nhau và quan hệ nối nhau. Các quan hệ không gian thông thường được mô tả bằng mô hình toán học topology. Để lược đồ hóa nội dung và quan hệ giữa các lớp thông tin, người ta sử dụng mô hình thiết kế hướng đối tượng

Chuẩn về phân loại đối tượng: nhằm chuẩn hóa cách phân loại các đối tượng trong cùng một lớp thông tin.

Chuẩn về cách trình bày các đối tượng không gian: chuẩn thể hiện thông qua các bảng chuẩn về màu sắc, ký hiệu, kích cỡ cho từng lớp thông tin.

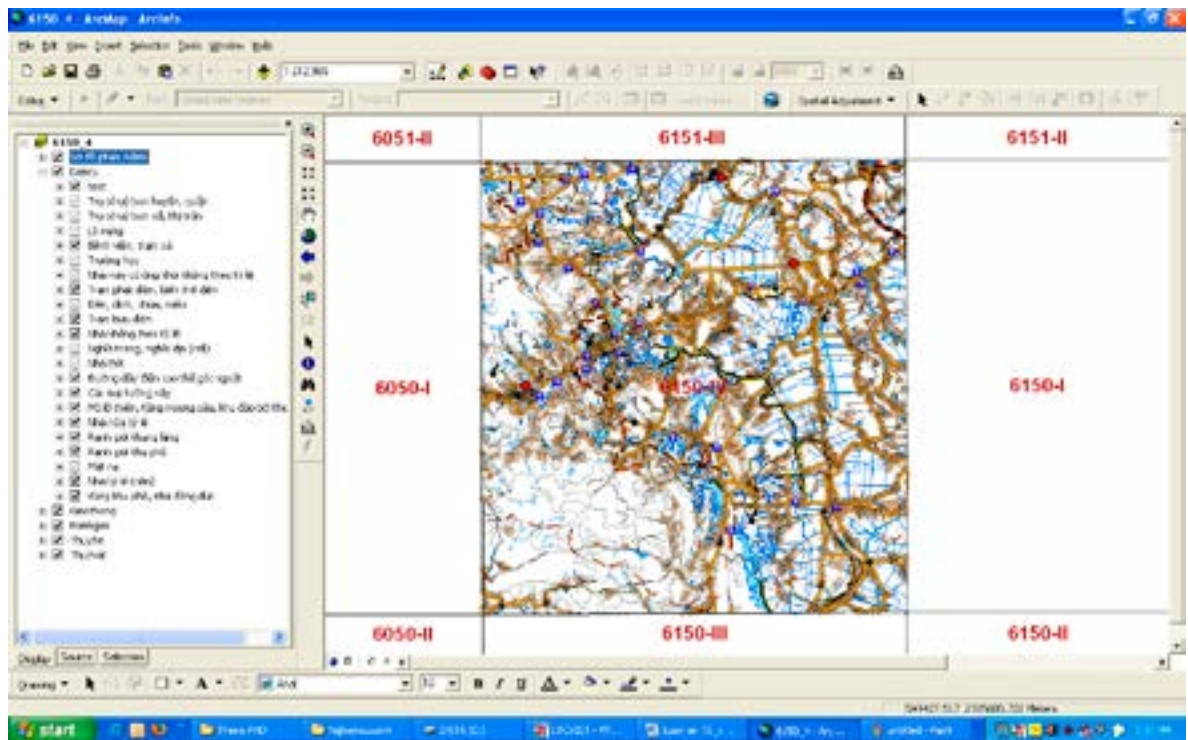
Chuẩn về khuôn dạng file sử dụng cho trao đổi, phân phối thông tin là các chuẩn trao đổi đang được sử dụng rộng rãi như DGN (MicroStation), DXF (AutoDesk), E00 (ESRI).

3. Xây dựng hệ thống CSDL địa hình 1:50.000 bằng công nghệ ArcGIS

Phần mềm ArcGIS làm việc với thông tin địa lý được quản lý trong CSDL địa lý Geodatabase (GDB) và các định



Hình 4. Tạo CSDL GDB trong ArcCatalog



Hình 5. Biên tập trình bày bản đồ 1:50.000 trong ArcMap

dạng tệp thông tin GIS. GDB là cấu trúc dữ liệu chính của ArcGIS và là định dạng dữ liệu cơ bản sử dụng cho quản lý và biên tập dữ liệu. GDB làm việc với các hệ thống tệp và các kiến trúc DBMS theo qui mô lớn và nhiều người sử dụng khác nhau.

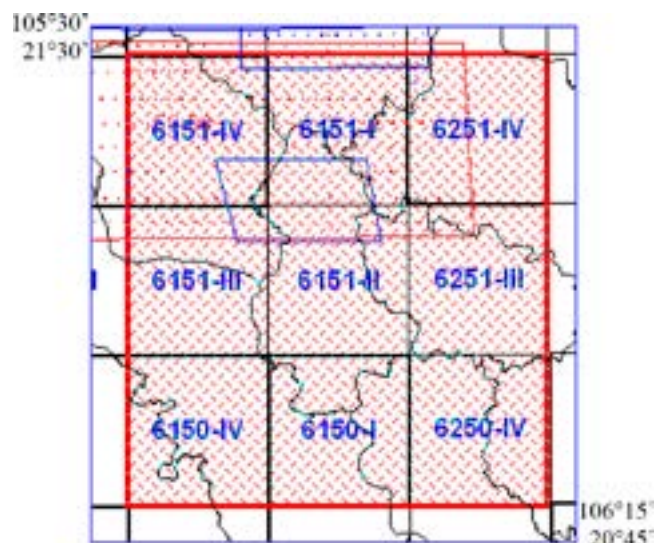
Một CSDL GDB ArcGIS là một tập hợp các dạng khác nhau của dữ liệu địa lý theo mô hình CSDL quan hệ đa người dùng như Oracle. CSDL GDB có chứa ba dạng dữ liệu chính như sau:

- Feature Class (Các lớp đối tượng không gian)
- Raster Class (Các lớp dữ liệu ảnh)
- Tables (Bảng thông tin thuộc tính)

Việc tạo ra một tập hợp ba dạng dữ liệu này là bước đầu tiên trong thiết kế và xây dựng GDB.

Đối với dữ liệu địa hình đầu vào thông thường có 3 nhóm chính: dữ liệu vector, dữ liệu raster và dữ liệu thuộc tính. Hiện tại thông tin bản đồ đang được lưu trữ dạng vector với định dạng dữ liệu DGN của phần mềm CAD MicroStation, do vậy việc chuẩn hóa dữ liệu này được thực hiện bằng module phần mềm SAMCOM [5]. Tác giả đề xuất sử dụng phần mềm Samcom Ver2.0 - Sản phẩm module phần mềm chuẩn hóa (đã ứng dụng trong Cục Bản đồ, Bộ Tổng Tham mưu Quân đội nhân dân Việt Nam) để sản xuất dữ liệu bản đồ số. Phần mềm Samcom Ver2.0 đã được nghiên cứu phát triển thêm các công cụ chuẩn hóa dữ liệu trong MicroStation bằng ngôn ngữ lập trình MDL. Đây là giải pháp tiền xử lý dữ liệu trước khi nhập liệu vào hệ thống CSDL GIS và đã tự động hóa trong khâu "làm sạch" dữ liệu, loại bỏ được các sai số thô của dữ liệu như sự dư thừa, trùng lặp, chồng đè, gán sai độ cao của đường bình độ. Ngoài ra cũng kiểm tra các đối tượng tự cắt; Kiểm tra tiếp biên... [4].

Với dạng dữ liệu vector được tạo ra từ MicroStation về bản chất vẫn ở dạng dữ liệu thô hay còn gọi là dữ liệu dạng spaghetti, nghĩa là chưa có được liên kết quan hệ không gian hay còn gọi là topology. Do vậy nguồn dữ liệu vector này cần được chuẩn hóa và tạo lập quan hệ không gian topology

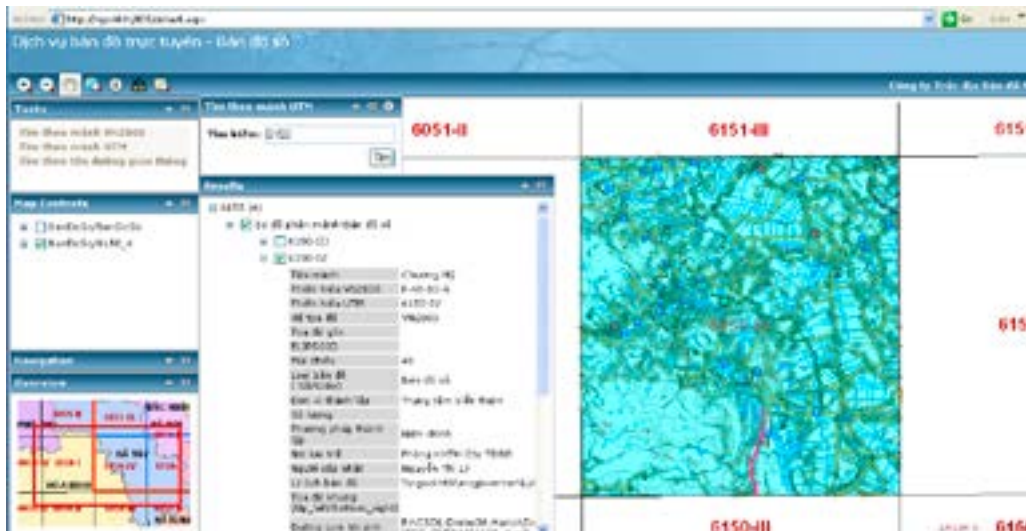


Hình 6. Khu vực thử nghiệm

theo cấu trúc điểm, đường và vùng. Vì vậy trước khi nhập vào CSDL trong ArcMap cần phải chuẩn hoá theo cấu trúc dữ liệu không gian nghĩa là phải tạo quan hệ không gian topology cho dữ liệu. Ví dụ như mạng lưới thủy văn, giao thông phải tạo cấu trúc phân cấp mạng hay như các yếu tố thực vật phải là các đối tượng vùng... Quá trình "làm sạch" này nhờ sử dụng phần mềm Samcom Ver2.0 sẽ chuẩn hóa dữ liệu dạng vector ngay trong MicroStation giúp tiết kiệm được khá nhiều thời gian và công sức biên tập.

Mô hình tổng quan về nhập liệu, chuyển đổi và lưu trữ dữ liệu trong CSDL địa hình 1:50.000 như sau:

Khi đã kết thúc quá trình nhập dữ liệu vector vào CSDL GDB, bước tiếp theo là biên tập, trình bày dữ liệu bằng các công cụ sẵn có trong ArcMap. Để hiển thị dữ liệu trong CSDL theo chuẩn ký hiệu bản đồ 1:50.000, cần tuân theo bộ ký



Hình 7. Tìm kiếm bản đồ số theo tên mảnh

hiệu chuyên đề đã được thiết kế và tạo ra trong ArcMap bao gồm dạng tuyến và dạng điểm bằng công cụ Style Manager.

Ký hiệu trong ArcMap là biến đổi về lực nét khi thu phóng bản vẽ ở các tỷ lệ khác nhau, trong khi ở MicroStation là bất biến đối với tỷ lệ thu phóng trên màn hình. Do đặc tính về cấu trúc dữ liệu vector trong ArcGIS tuân thủ nguyên tắc điểm, đường, vùng nên cần phải chuyển đổi ký hiệu của các đối tượng dạng cell, linestyle, shape, pattern và text từ MicroStation sang dạng tương ứng là point, line, polygon trong ArcMap.

Khi nhập dữ liệu vào CSDL GDB cần thiết lập các luật topology bằng lệnh feature dataset>New>Topology... như hình vẽ 3:

Tạo CSDL địa hình 1:50.000 dạng GDB trong ArcGIS bằng công cụ Schema Wizard, hình 4

Hiển thị, trình bày và kiểm tra dữ liệu trong CSDL bằng các công cụ của ArcMap, hình 5.

Bảng 1. Thông tin về dữ liệu thử nghiệm metadata [6]

STT	Dữ liệu	Đơn vị	Số lượng	Dung lượng MB	Khuôn dạng	Mô tả
1	Ảnh hàng không	Tệp	30	1290	*.tif	Ảnh số đen trắng quét với độ phân giải 30μm thuộc phân khu F6-00
2	Ảnh vệ tinh đen trắng màu	Cảnh	1 1	553 141	Geotif	Ảnh nguyên gốc SPOT5, độ phân giải 5m mua của hãng SPOT Images
3	Bản đồ số 1:50.000 (raster & vector)	Mảnh	9	227	*.dgn	Bản đồ số theo chuẩn 7 nhóm lớp thông tin, mỗi mảnh được chia thành 7 file
4	Mô hình số DTM	Mảnh	9	83	*.grd	Mô hình số dạng lưới ô vuông, kích thước 50x50m
5	Toạ độ, độ cao	Điểm	15	1	*.txt	Danh sách các điểm toạ độ, độ cao nhà nước.
6	Lý lịch bản đồ	file	9	1	*.doc	Thông tin dẫn xuất về quá trình sản xuất mỗi mảnh bản đồ.
7	Bình đồ trực ảnh	Mảnh	9	3780	*.tif	Dạng raster được cắt theo mảnh, độ phân giải là 5m.
8	Library file	file	20	4	*.rsc, *.cel	Các file thư viện ký hiệu theo chuẩn MicroStation.
	Tổng			6080		

4. Thử nghiệm

4.1. Khu vực thử nghiệm

Khu vực được chọn thử nghiệm (chuẩn hóa dữ liệu bản đồ số, nhập liệu vào CSDL địa hình) phủ trùm thành phố Hà Nội bao gồm 9 mảnh bản đồ 1:50.000, trải dài từ 21°30' đến 20°45' vĩ độ Bắc và từ 105°30' đến 106°15' kinh độ Đông, xem hình 6 dưới đây. [6]

4.2. Chuẩn bị dữ liệu

Toàn bộ dữ liệu nghiên cứu thử nghiệm được mô tả chi tiết trong bảng 1.

Trong số các dữ liệu trên dễ dàng nhận thấy có 4 dạng dữ liệu cơ bản:

dạng vector, raster, DTM và thuộc tính.

Với mô hình dữ liệu raster như ảnh hàng không, ảnh vệ tinh, bình đồ trực ảnh hay mô hình số DTM, thì việc nhập liệu vào hệ thống CSDL là tương đối đơn giản bởi vì mỗi file ảnh hay file DTM tương ứng với mỗi mảnh bản đồ 1:50.000 là một đối tượng duy nhất và có sẵn định dạng chuẩn raster.

4.3. Kết quả kiểm tra thử nghiệm bằng phần mềm chuẩn hóa dữ liệu

Sử dụng phần mềm Samcom Ver2.0 tiến hành thử nghiệm kiểm tra dữ liệu số thuộc 9 mảnh bản đồ địa hình 1:50.000. Nội dung kiểm tra bao gồm: kiểm tra các chuẩn quan hệ hình học của tệp dữ liệu 2D; Kiểm tra thuộc tính 3D của các đối tượng và kiểm tra thông tin thuộc tính đồ họa gán cho các đối tượng bản đồ. [7], [8]. Trích dẫn kết quả kiểm tra một mảnh đại diện có phiên hiệu 6151-II, cho thấy số lỗi còn tồn tại là 77 lỗi, trong đó lỗi về độ cao là chủ yếu



Hình 8. Tra cứu mô hình số DTM theo mảnh

có 65 lỗi, còn không có lỗi về thông tin gán thuộc tính. Như vậy với cách thức kiểm soát dữ liệu bằng phần mềm chuyên dụng Samcom Ver2.0 sau khi kiểm tra, phát hiện đã loại bỏ hoàn toàn các sai số thô của dữ liệu trước khi nhập liệu vào hệ thống CSDL.

4.4. Thử nghiệm khai thác và tìm kiếm dữ liệu

Công nghệ của hãng Esri đã hỗ trợ các công cụ sử dụng ngôn ngữ truy vấn SQL rất ưu việt trong ArcMap hoặc là lập trình để tạo ra giao diện tùy thích cho các dịch vụ tra cứu trên Web bằng mạng LAN thông qua công cụ ArcGIS Server. Ví dụ:

Tìm kiếm theo tên địa danh

Dịch vụ tra cứu bản đồ số theo phiên hiệu mảnh

Dịch vụ tra cứu theo đối tượng bản đồ; Tìm kiếm theo tọa độ địa lý; Tra cứu điểm tọa độ, độ cao nhà nước; Tra cứu theo số hiệu ảnh hàng không; Tra cứu theo số hiệu cảnh ảnh vệ tinh

Dịch vụ tra cứu mô hình số theo phiên hiệu mảnh

3.4. Đánh giá hiệu quả

Với việc ứng dụng công nghệ nền ArcGIS, kết quả nghiên cứu đã xây dựng thí điểm thành công CSDL địa hình 1:50.000 với đa dữ liệu: vector, raster, DTM và metadata, hiệu quả cụ thể như sau:

CSDL địa hình 1:50.000 được tạo lập theo đúng tiêu chuẩn quốc tế ISO/TC211 về đối tượng địa lý cơ sở và định hướng theo bộ tiêu chuẩn địa lý cơ sở quốc gia đã ban hành năm 2007.

Tạo ra được CSDL địa lý chuẩn ở tỷ lệ 1:50.000 sẵn sàng đáp ứng cho các lĩnh vực đời sống kinh tế xã hội và an ninh, quốc phòng.

4. Kết luận, kiến nghị

4.1 Kết luận

Bằng giải pháp ứng dụng công nghệ ArcGIS của ESRI kết hợp với sử dụng phần mềm Samcom Ver2.0 để chuẩn hóa dữ liệu dạng vector ngay trong MicroStation giúp tiết kiệm được khá nhiều thời gian và công sức biên tập, nâng cao hiệu quả kinh tế và kỹ thuật cho công tác thành lập CSDL địa lý 1:50.000 theo chuẩn thông tin địa lý cơ sở quốc gia,

đáp ứng nhu cầu của nhiều ngành kinh tế quốc dân và quốc phòng.

4.2 Kiến nghị

Cần tiếp tục nghiên cứu xây dựng CSDL địa hình tích hợp đa tỷ lệ và kỹ thuật tổng quát hóa tự động từ tỷ lệ lớn về tỷ lệ nhỏ.

Cần nghiên cứu mở rộng về topology 3D để phát triển hệ thống phân tích mô hình không gian địa vật 3 chiều phục vụ công tác quy hoạch kiến trúc trong thành phố.

Cần tạo lập hoặc sưu tầm một bộ CSDL địa lý chuẩn đóng gói theo đơn vị hành chính (ở nhiều tỷ lệ theo đúng Luật Quy hoạch đô thị hiện hành) để sinh viên theo học các ngành Kỹ thuật Hạ tầng, Quy hoạch, Quản lý Đô thị có thể thực hành khai thác dữ liệu bằng phần mềm ArcGIS có hiệu quả cao nhất./.

Tài liệu tham khảo

1. <http://www.monre.gov.vn/Pages/su-can-thiet-cua-de-an-xay-dung-va-hoan-thien-co-so-du-lieu-nen-dia-ly-quoc-gia.aspx>
2. <https://m.thuvienphapluat.vn/van-ban/bo-may-hanh-chinh/quyet-dinh-40-qd-ttg-2020-phe-duyet-de-an-xay-dung-hoan-thien-co-so-du-lieu-nen-dia-ly-quoc-gia-432893.aspx>
3. Đặng Hùng Võ và nnk (2000), Báo cáo khoa học Xây dựng hệ quy chiếu và hệ thống điểm tọa độ quốc gia, Tổng cục Địa chính, Hà Nội.
4. Lê Đại Ngọc (2004), "Giới thiệu một số tính năng mới của phần mềm SAMCOM-V02", Thông tin Địa hình quân sự, tr. 69-72.
5. Luận án TS. "Nghiên cứu các phương pháp thành lập CSDL địa hình 1:50.000 phục vụ cho công tác đảm bảo địa hình cho quân đội" 2009. Lê Đại Ngọc.
6. Tài liệu được cung cấp từ Xi nghiệp Dịch vụ Trắc địa Bản đồ - SAMCOM, Công ty TNHH MTV Trắc địa Bản đồ/ Cục Bản đồ/ Bộ Tổng tham mưu.
7. Thông tư số 02/2007/TT-BTNMT của Bộ Tài nguyên và Môi trường hướng dẫn kiểm tra, thẩm định, nghiệm thu công trình sản phẩm đo đạc và bản đồ ban hành ngày 12 tháng 02 năm 2007.
8. Bộ Tài nguyên và Môi trường, Quyết định số 08/2007/QĐ-BTNMT của Bộ trưởng Bộ Tài nguyên - Môi trường về việc định hình quy định áp dụng chuẩn thông tin địa lý cơ sở quốc gia, Hà Nội, 2007.