

THIẾT KẾ MÔ HÌNH, CHỨC NĂNG CHO CÁC HỆ THỐNG WEB ATLAS HÀNH CHÍNH

BÙI NGỌC QUÝ, Trường Đại học Mỏ - Địa chất

Tóm tắt: Công tác thiết kế, xây dựng Web Atlas đã và đang được chú trọng phát triển, tuy nhiên hầu hết các Web Atlas hiện nay vẫn còn nghèo nàn về các công cụ, chức năng phân tích và hỗ trợ cho công tác quản lý. Đặc biệt với các hệ thống Web Atlas hành chính thì việc xây dựng mô hình quản lý các danh sách đơn vị hành chính kết hợp với menu các bản đồ của Atlas là một vấn đề quan trọng và cần thiết. Hơn nữa, việc triển khai xây dựng các ứng dụng của Web Atlas hành chính trong công tác hỗ trợ ra quyết định ngày càng có vai trò quan trọng khi mà các Web Atlas được phát triển trên cơ sở kết hợp các công nghệ Bản đồ, GIS với công nghệ thông tin, công nghệ đa phương tiện. Bài báo giới thiệu kết quả của quá trình nghiên cứu thiết kế mô hình và các chức năng trong các hệ thống Web Atlas hành chính đồng thời thực nghiệm thành lập Web Atlas hành chính tỉnh Lào Cai.

1. Đặt vấn đề

Web Atlas là một dạng của Atlas điện tử, được thiết kế và xây dựng cho mục đích phát hành trên mạng Internet. Các hệ thống Web Atlas sau khi thiết kế và xây dựng hoàn thiện có thể sử dụng thông qua các trình duyệt Internet như: Mozilla Firefox, Internet Explorer, Google Chrome,...

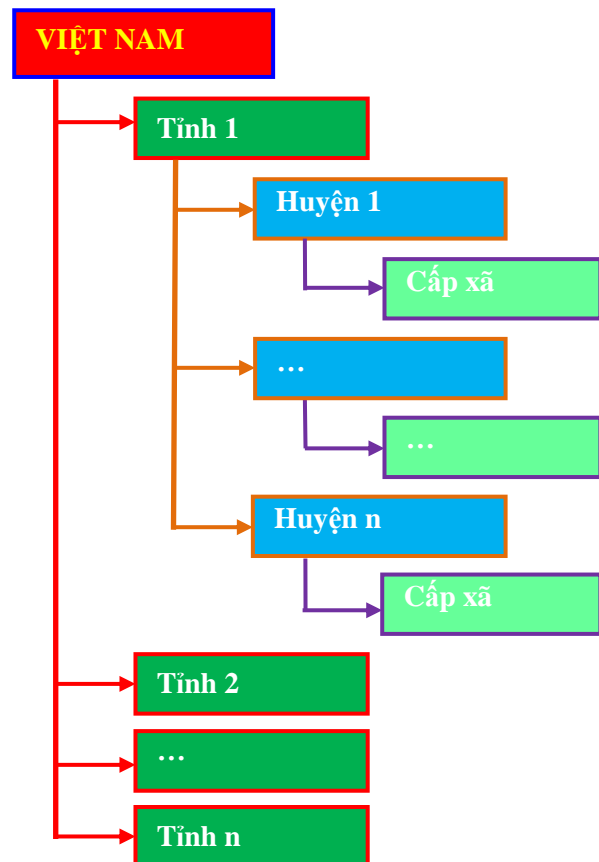
Web Atlas hành chính là một dạng Atlas điện tử gồm các bản đồ hành chính và các thông tin cần thiết được thiết kế và xây dựng cho việc sử dụng và tra cứu các thông tin trên bản đồ hành chính thông qua mạng Internet. Web Atlas hành chính với các bản đồ hành chính - là một mô hình không gian của lãnh thổ, tích hợp các thông tin đa dạng về nội dung theo lãnh thổ - đã, đang và chắc chắn vẫn sẽ là một trong những công cụ hiện đại hỗ trợ quản lý hành chính theo lãnh thổ một cách hiệu quả. Vì vậy, việc triển khai nghiên cứu thiết kế xây dựng mô hình và các chức năng cho các hệ thống Web Atlas hành chính là một vấn đề cần thiết, có ý nghĩa khoa học và thực tiễn.

2. Thiết kế chung

2.1. Mô hình quản lý các đơn vị hành chính

Quản lý hành chính ở nước ta được chia làm 4 cấp: Cấp nhà nước; cấp tỉnh (tỉnh, thành phố trực thuộc trung ương); cấp huyện (quận, huyện, thị xã, thành phố trực thuộc tỉnh); cấp xã (xã, phường, thị trấn) [2,4] do đó, mô hình quản lý các đơn vị hành chính cũng được thiết kế và

xây dựng bắt đầu từ cấp Quốc gia đến các cấp xã, phường, thị trấn. Mô hình này được thiết kế dạng cây thư mục giúp cho công tác quản lý và quản trị được thuận tiện và trực quan [6] (Hình 1).



Hình 1. Mô hình cây thư mục DVHC

Dữ liệu của từng tỉnh là riêng lẻ, được xây dựng độc lập, không có sự phụ thuộc lẫn nhau. Mỗi tỉnh đều có một cơ sở dữ liệu riêng nhưng mô hình và phương thức quản lý là giống nhau.

Như vậy, hệ thống có thể phát triển mở rộng không chỉ là quản lý hành chính cho 1 tỉnh mà gồm nhiều tỉnh trong cả nước. Mỗi tỉnh được liên kết với một cơ sở dữ liệu bản đồ và cơ sở dữ liệu các thông tin về diện tích, dân số, mật độ,...

Mỗi đơn vị hành chính từ cấp tỉnh (CI) đến cấp huyện (CII) tương ứng sẽ là 1 bản đồ của đơn vị đó giống như trong Atlas truyền thống (như vậy mỗi bản đồ sẽ có nhiều lớp khác nhau như: nền hành chính, giao thông, thủy hệ, dân cư, ghi chú,...) Những dữ liệu này sẽ được hiển thị tương ứng từ CI đến CII tùy theo tỷ lệ của cấp hành chính được thiết lập trong cơ sở dữ liệu của tỉnh đó.

2.2. Phương thức quản lý dữ liệu bản đồ cho Web Atlas

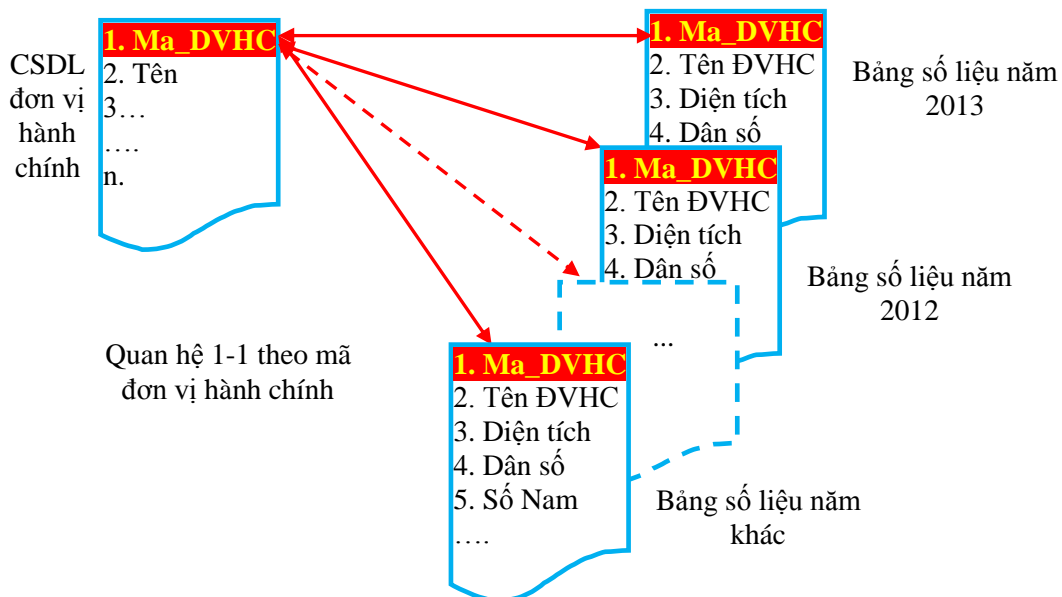
Cơ sở dữ liệu (CSDL) trong hệ thống được thiết kế bao gồm bản đồ hành chính cấp tỉnh và các bản đồ hành chính cấp huyện: CSDL bản đồ hành chính tỉnh là tập hợp nhiều lớp dữ liệu bản đồ và sẽ chỉ hiển thị cùng với cấp hành chính CI, không hiển thị ở cấp hành chính CII, việc xác định mức độ hiển thị này được thiết lập ngay từ trong phần cơ sở dữ liệu; CSDL bản đồ hành chính cấp huyện là tập hợp các lớp dữ liệu

bản đồ được xây dựng, biên tập phù hợp với mức độ tổng quát hóa của tỷ lệ bản đồ cấp quận, huyện, thị xã và sẽ chỉ hiển thị cùng với cấp hành chính CII.

Các lớp dữ liệu bản đồ được quản lý trong bảng cơ sở dữ liệu theo từng lớp nội dung đối với mỗi đơn vị hành chính do đó cần thiết phải xây dựng cơ chế giúp cho việc hiển thị các lớp dữ liệu này theo trật tự sắp xếp các lớp thông tin trong bản đồ số [1] nhằm đảm bảo các lớp thông tin không bị che khuất lẫn nhau. Việc xây dựng nhóm các lớp dữ liệu bản đồ có cùng thuộc tính sẽ tạo điều kiện thuận lợi cho việc quản lý, hơn nữa đây cũng là cơ chế thuận lợi để thiết lập công cụ quản lý lớp nội dung ở dạng cây thư mục khi hiển thị bản đồ trên web.

Đối với lớp nền hành chính có thể coi đây là lớp hệ thống và được dùng để thiết lập và xây dựng các thông số cho đơn vị hành chính tương ứng. Trường thông tin thuộc tính của lớp này cũng cần phải có ít nhất 1 trường và đặt tên theo quy cách thống nhất để thuận lợi khi lập trình. Dữ liệu thông tin trong lớp nền hành chính của cấp CI được dùng cho việc lưu trữ và quản lý thông tin cho toàn bộ CI và CII tương ứng, còn dữ liệu trong lớp nền hành chính cấp CII thì được dùng để lưu trữ và quản lý thông tin hành chính của cấp xã, phường, thị trấn.

2.3. Thiết kế bảng số liệu quản lý thông tin hành chính trên Web Atlas



Hình 2. Mô hình quan hệ giữa CSDL ĐVHC và bảng số liệu hành chính các năm

Bảng số liệu được xây dựng theo mô hình cây thư mục hành chính, trong đó lưu trữ các thông tin về đơn vị hành chính, dân số, diện tích, số nam, số nữ,... Bảng số liệu này gồm nhiều bảng được quản lý theo các năm khác nhau. Người quản trị có thể quản lý, chỉnh sửa và cập nhật các thông tin liên quan đến đơn vị hành chính. Sau khi cập nhật các thông tin này sẽ được hiển thị trên web cho người dùng tra cứu, tìm kiếm nếu người quản trị cho phép. Hệ thống có thể cho phép người dùng xem và thao tác với bảng dữ liệu của nhiều năm khác nhau khi mà quản trị hệ thống mở (active) số liệu của các năm đó.

Các bảng số liệu này được liên kết với bảng cơ sở dữ liệu hành chính thông qua mã của các đơn vị hành chính (Ma_DVHC).

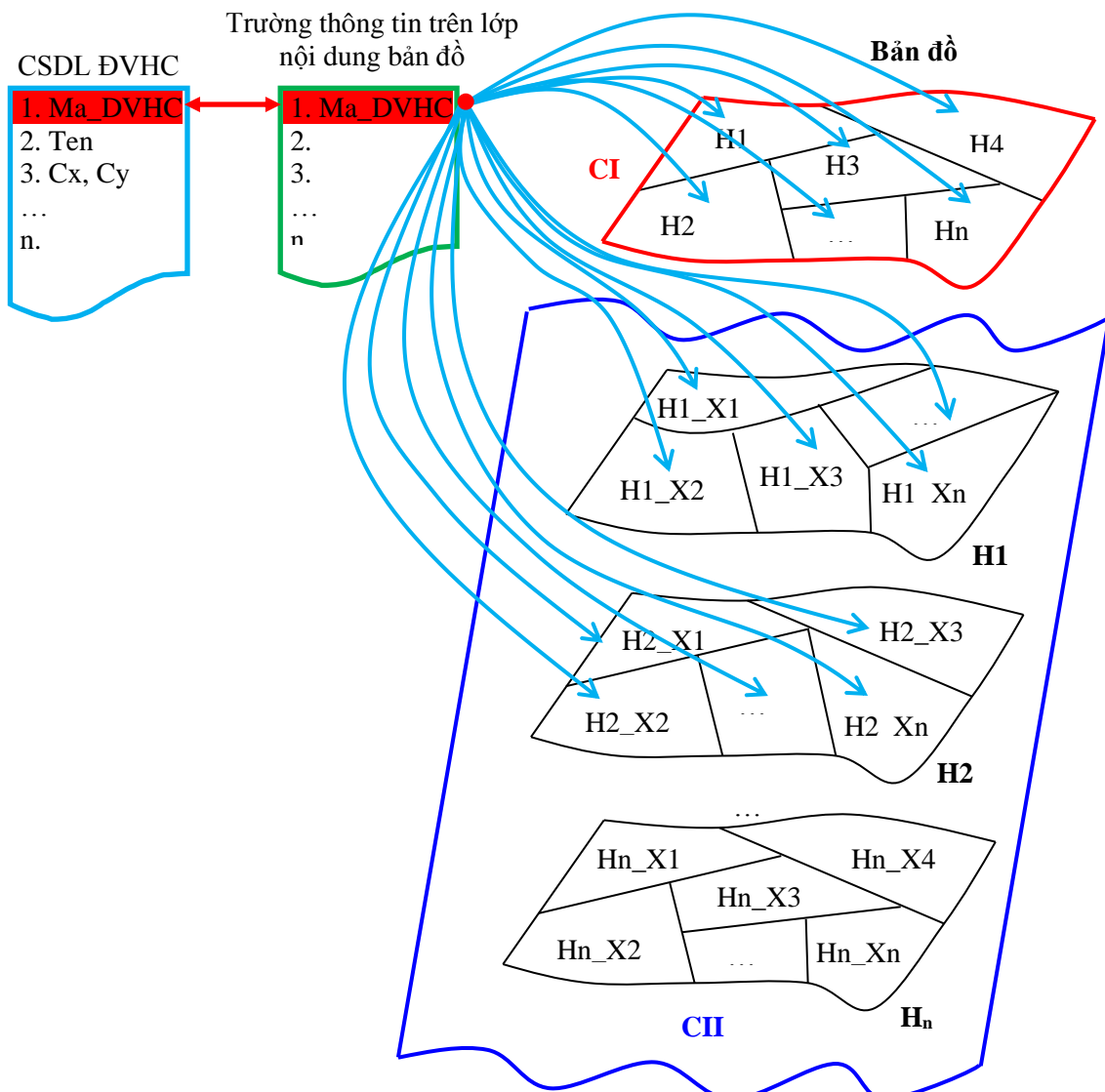
2.4. Mô hình quan hệ giữa CSDL bản đồ với CSDL ĐVHC

Trong đó:

Lớp hệ thống yêu cầu bắt buộc phải có trường thông tin về Đơn vị hành chính (Ma_DVHC).

Đối với đơn vị hành chính cấp CI thì H1, H2, H3... là mã các đơn vị hành chính cấp CII (hình 3). Việc đặt mã này cần thống nhất với mã của các đơn vị hành chính được lưu trữ trong bảng cơ sở dữ liệu ĐVHC.

Đối với cấp hành chính CII thì có thể có nhiều đơn vị, việc liên kết cơ sở dữ liệu hành chính với bản đồ được thực hiện tương tự như mô hình H1, H2 (hình 3).



Hình 3. Mô hình quan hệ giữa CSDL ĐVHC với dữ liệu bản đồ

2.5. Mô hình hiển thị dữ liệu bản đồ trong Web Atlas

Hệ thống Web Atlas hành chính được thiết kế hiển thị bản đồ theo các cấp đơn vị hành chính tương ứng: Cấp tỉnh (CI); Cấp huyện (CII); Cấp xã (CIII).

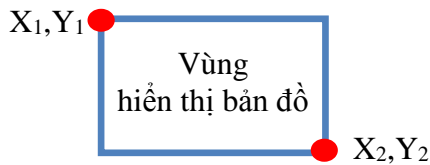
Tất cả các đơn vị hành chính của tỉnh được lưu trong một cơ sở dữ liệu, mỗi đơn vị hành chính này đều chứa một giá trị Tọa độ biên (bound coordinate) gồm các tham số (X_1, Y_1, X_2, Y_2) đây cũng chính là tọa độ biên của vùng hành chính (bắt buộc đối với CI và CII).

Theo các cấp đơn vị hành chính đã đề cập thì mức tỉ lệ hiển thị bản đồ được chia tương ứng là 3 mức: Mức 1 (tỷ lệ 1:M1) là tỷ lệ hiển

thị bản đồ cấp tỉnh; Mức 2 (tỷ lệ 1:M2) là tỷ lệ hiển thị bản đồ cấp huyện; Mức 3 (tỷ lệ 1:M3) là tỷ lệ hiển thị bản đồ cấp xã, đây cũng là giới hạn cuối cùng không cho phép phóng to hình ảnh bản đồ nữa.

Điều kiện $(M1 > M2 > M3)$, các giá trị này tùy thuộc vào từng tỉnh khác nhau (do diện tích lãnh thổ khác nhau).

Như vậy, chỉ ở mức 2 có sự thay đổi dữ liệu bản đồ hiển thị, vậy vấn đề đặt ra là làm sao để hiển thị đúng dữ liệu vùng mong muốn mà không bị thừa dữ liệu (tránh được dữ liệu dư thừa sẽ làm tăng thời gian chuyển tải dữ liệu khi trình duyệt yêu cầu).



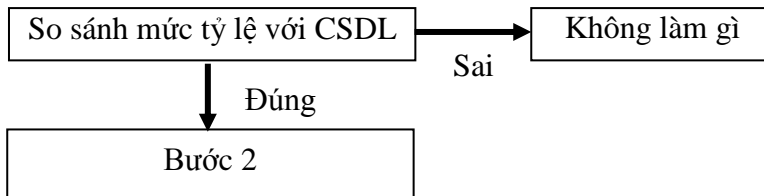
Trong đó $(X_1, Y_1 ; X_2, Y_2)$ là tọa độ biên của vùng được yêu cầu hiển thị.

Hình 4. Mô phỏng tọa độ biên của vùng hiển thị

Để gọi đúng dữ liệu bản đồ thì yêu cầu dữ liệu bản đồ đó phải nằm trong vùng màn hình hiển thị với mức tỷ lệ tương ứng.

Quy trình thực hiện:

Bước 1:



Hình 5. Sơ đồ thực hiện hiển thị bản đồ

Bước 2: So sánh tọa độ biên của vùng hiển thị

Vùng hiển thị bản đồ

D11	D12	D13	...	D1n
D21	D22	D23	...	D2n
D31	D32	D33	...	D3n
...
Dm1	Dm2	Dm3	...	Dmn

Hình 6. Mô phỏng vị trí hiển thị bản đồ trên màn hình

Trong đó: D11, D12,...Dmn là dữ liệu bản đồ của từng đơn vị hành chính hiển thị ở cấp CII gồm nhiều lớp nội dung bản đồ theo nội dung của bản đồ hành chính. Mỗi Dmn này có chứa giá trị tọa độ biên của vùng hành chính ($X_1, Y_1; X_2, Y_2$) được lưu trong bảng cơ sở dữ liệu (bảng 1).

Theo mô hình trên thì trên màn hình máy tính chỉ có bản đồ của các đơn vị D21, D22, D31, D32 do vậy khi chuyển yêu cầu từ trình duyệt các dữ liệu được trả về từ máy chủ chỉ có các dữ liệu bản đồ của các đơn vị hành chính là D21, D22, D31, D32, còn dữ liệu của các đơn vị khác thì không được hiển thị trên trình duyệt. Đây là phép so sánh 2 mặt

phẳng của hai hình chữ nhật giao nhau với các tọa độ biên cho trước. Như vậy khi nhận được yêu cầu, chương trình Web Atlas sẽ đọc và so sánh tất cả các vùng hành chính (bản đồ hành chính của các đơn vị) có trong cơ sở dữ liệu đơn vị hành chính CII với vùng màn hình hiển thị thì ta sẽ có được vùng bản đồ tương ứng.

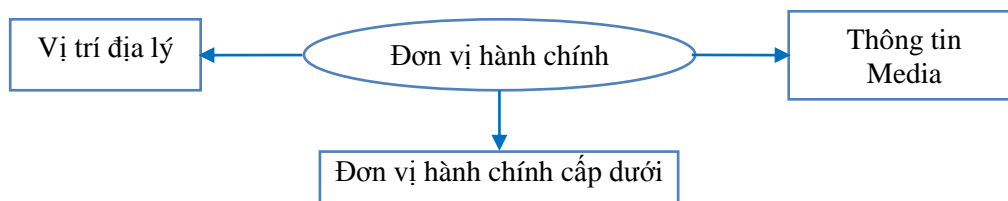
Tương tự như vậy, khi ta thực hiện các thao tác với các công cụ: phóng to, thu nhỏ, di chuyển, chọn tâm bản đồ,...có tác động làm thay đổi tỷ lệ hoặc tọa độ biên của bản đồ hiển thị trên màn hình thì quá trình đọc và so sánh các lớp dữ liệu bản đồ để hiển thị sẽ được thực hiện như trên.

Bảng 1. Cơ sở dữ liệu cây thư mục hành chính

ID	Name (Tên đơn vị hành chính)	Unit (Cấp hành chính)	Tọa độ tâm của mỗi đơn vị hành chính		Bound (Tọa độ Max, Min của đơn vị hành chính)	Info (Thông tin Media)	
			CX	CY			
T	Tỉnh A	1	X_A	Y_A	$X_{A1}, Y_{A1}; X_{A2}, Y_{A2}$		
H1	Huyện 1	2	X_{H1}	Y_{H1}	$X_{(H1)1}, Y_{(H1)1}; X_{(H1)2}, Y_{(H1)2}$		
	H1_X1	Xã 1	3	X_{H1_X1}	Y_{H1_X1}	$X_{(H1_X1)1}, Y_{(H1_X1)1}; X_{(H1_X1)2}, Y_{(H1_X1)2}$	
		Xã 2	3	X_{H1_X2}	Y_{H1_X2}	$X_{(H1_X2)1}, Y_{(H1_X2)1}; X_{(H1_X2)2}, Y_{(H1_X2)2}$	
		
H2	Huyện 2	2	X_{H2}	Y_{H2}	$X_{(H2)1}, Y_{(H2)1}; X_{(H2)2}, Y_{(H2)2}$		
...		
H3	Huyện n	2	X_{Hn}	Y_{Hn}	$X_{(Hn)1}, Y_{(Hn)1}; X_{(Hn)2}, Y_{(Hn)2}$		

Theo bảng 1, cây thư mục hành chính được thiết kế gồm 3 cấp, mỗi đơn vị hành chính là một bảng thông tin (chứa dữ liệu metadata) tương ứng, đồng thời với một bảng giá trị tọa độ tâm của các đơn vị hành chính được lưu trữ trong cơ sở dữ liệu.

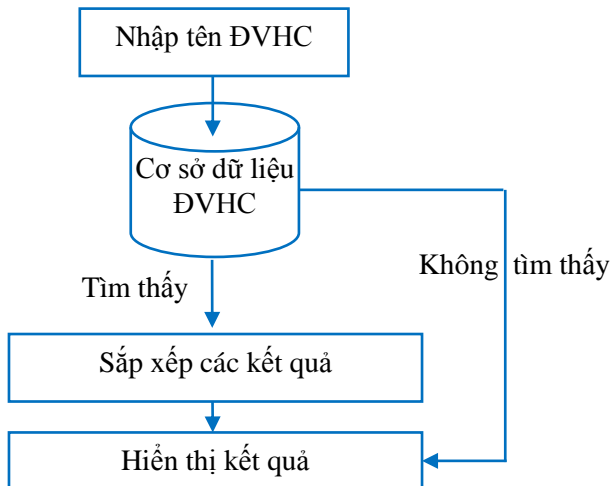
Mô hình cây thư mục hành chính:



Hình 7. Sơ đồ lưu trữ dữ liệu của đơn vị hành chính

2.6. Xây dựng một số chức năng cho Web Atlas

Ngoài các công cụ, chức năng cơ bản như: Phóng to, thu nhỏ, di chuyển bản đồ, đo khoảng cách, các chức năng liên kết với các thông tin đa phương tiện,... thì hệ thống Web Atlas hành chính cần được thiết kế thêm các công cụ, chức năng nâng cao giúp cho quá trình hỗ trợ khai thác CSDL từ Web Atlas ưu việt hơn các hệ thống Web Atlas thông thường bao gồm [6]:



Hình 8. Sơ đồ thực hiện tìm kiếm các đơn vị hành chính

2.6.1. Tìm kiếm đơn vị hành chính theo cơ sở dữ liệu

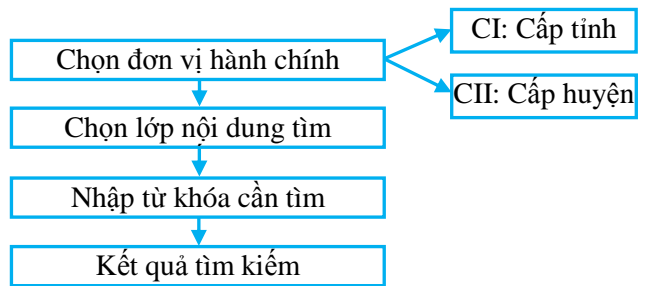
Có thể lựa chọn tìm kiếm theo 2 cách, liệt kê tất cả các đơn vị hành chính có trong cơ sở dữ liệu CI hoặc trong một đơn vị hành chính cấp CII nào đó.

2.6.2. Tìm kiếm thông tin dữ liệu trong lớp nội dung bản đồ

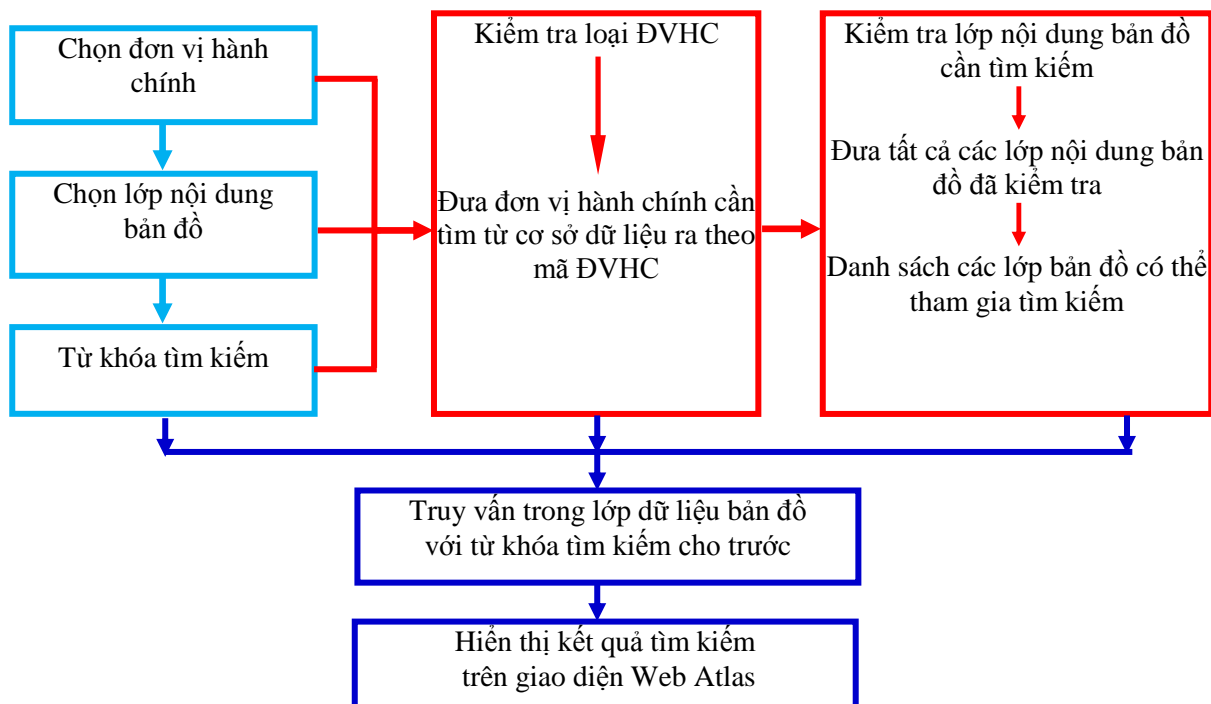
Trong đơn vị hành chính cấp 1 (CI) hệ thống tiến hành tìm kiếm trong toàn bộ dữ liệu của đơn vị hành chính cấp Tỉnh; cấp 2 (CII) hệ thống chỉ thực hiện tìm kiếm trong đơn vị hành chính cấp Huyện mà người dùng lựa chọn.

Sơ đồ các bước thực hiện (hình 9):

Nguyên tắc thực hiện tìm kiếm:



Hình 9. Sơ đồ tìm kiếm dữ liệu thuộc tỉnh từ các đơn vị hành chính



Hình 10. Sơ đồ khối thực hiện tìm kiếm thông tin

Quá trình lựa chọn lớp nội dung bản đồ cần lưu ý, chỉ những lớp nội dung nào mà hệ thống quản trị Web Atlas cho phép tìm kiếm thì trên giao diện người dùng mới có thể thực hiện tìm kiếm. Trường dữ liệu được xây dựng mặc định cho tìm kiếm là “Tên”. Sau khi tìm kiếm hệ thống sẽ hiển thị ra bảng kết quả gồm hai giá trị là tên của đối tượng tìm kiếm và tọa độ của đối tượng, chúng ta có thể sử dụng tọa độ của đối tượng để thực hiện tham chiếu địa lý đến ngay vị trí của đối tượng ngay trên giao diện web.

2.6.3. Tìm kiếm đơn vị hành chính theo số liệu so sánh

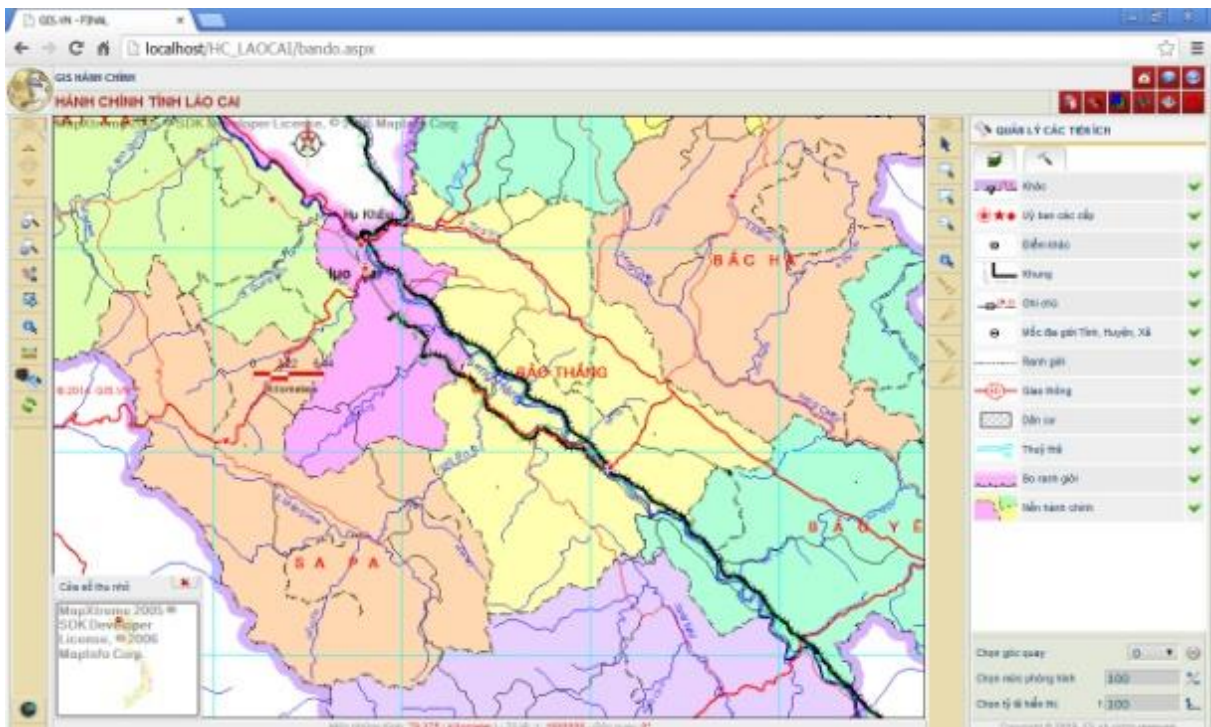
Việc tìm kiếm này được kết hợp giữa bảng ĐVHC và bảng số liệu các năm của từng đơn vị hành chính. Kết quả thu được là vị trí địa lý của các đơn vị hành chính, tên đơn vị hành chính, số liệu, tên trường tương ứng của đơn vị hành chính đó. Từ kết quả này chúng ta có thể thực hiện so sánh với các đơn vị hành chính khác nhau hoặc cũng có thể so sánh cùng đơn vị hành chính nhưng khác năm số liệu. Sau khi thực hiện so sánh người dùng có thể đưa ra các nhận xét đánh giá về các kết quả đã tìm kiếm được.

2.6.4. Tạo bản đồ chuyên đề theo đơn vị hành chính

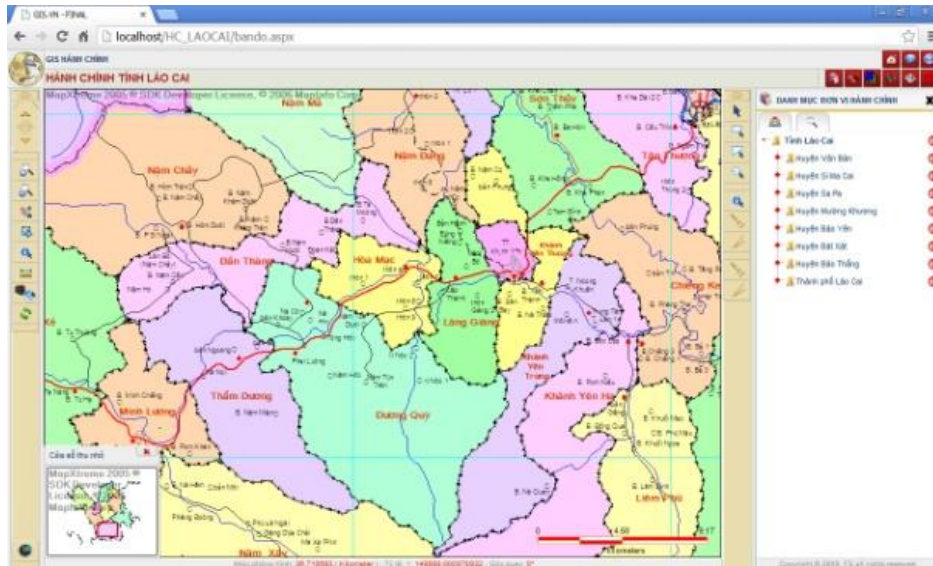
Ngoài các chức năng cơ bản đề tương tác với bản đồ, hệ thống Web Atlas hành chính cũng cần được xây dựng thêm chức năng tạo bản đồ chuyên đề theo các chỉ tiêu khác nhau từ CSDL nhờ bộ công cụ lập trình của Visual Studio và MapXtreme [5,6]. Hệ thống có thể thực hiện công việc tạo chuyên đề với các đơn vị hành chính dựa trên cơ sở các số liệu diện tích, dân số, ...kết hợp với các chỉ số màu sắc; các mức phân chia chỉ số từ đó tạo ra các chuyên đề trên nền website.

3. Thực nghiệm xây dựng Web Atlas hành chính Lào Cai

Với các thiết kế đã trình bày chúng tôi tiến hành triển khai xây dựng thực nghiệm Web Atlas hành chính tỉnh Lào Cai. Hệ thống Web Atlas được xây dựng dựa theo công nghệ của MapXtreme [3,5,7,8] với các chức năng cơ bản như: phóng to, thu nhỏ, di chuyển bản đồ, hiển thị và tìm kiếm thông tin, tạo biểu đồ, bản đồ chuyên đề,...thông qua các trình duyệt web. Kiểm tra thực nghiệm cho thấy hệ thống Web Atlas hành chính Lào Cai có thể chạy ổn định trên các trình duyệt internet như: Fire Fox, Internet Explorer, Google Chrome,...



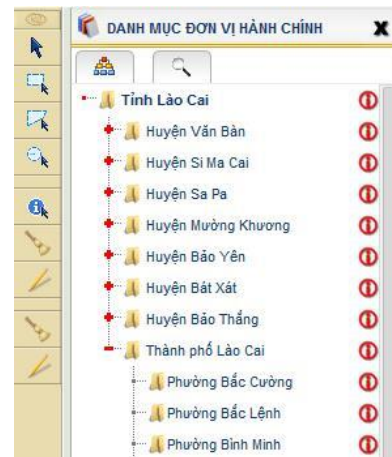
Giao diện Web Atlas hành chính Lào Cai



Xem bản đồ hành chính cấp Huyện



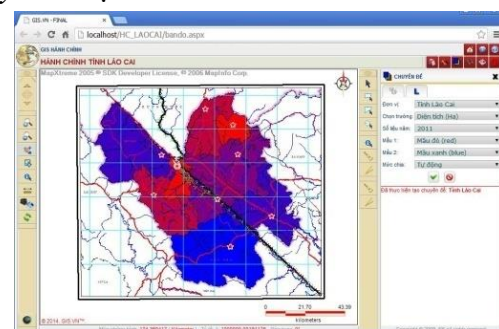
Chức năng tìm kiếm của Web Atlas



Cây thư mục ĐVHC và Danh sách bản đồ



Hiện thị thông tin thuộc tỉnh từ CSDL



Tạo bản đồ chuyên đề từ CSDL

Hình 11. Web Atlas hành chính Lào Cai và một số chức năng

4. Kết luận

Web Atlas hành chính là một sản phẩm đặc thù riêng, có thể cấu trúc danh mục các bản đồ tương ứng với danh sách các đơn vị hành chính và hiển thị dưới dạng cây thư mục giúp cho quá 88

trình hiển thị và quản lý các đơn vị hành chính thuận tiện và nhanh chóng.

Trong Web Atlas hành chính có thể tích hợp với công nghệ GIS, công nghệ thông tin (lập trình) để xây dựng các công cụ, tiện ích giúp việc

tương tác với CSDL của Atlas dễ dàng hơn so với việc tìm kiếm thông tin trên các văn bản giấy tờ tại các đơn vị hành chính các cấp. Việc triển khai xây dựng các công cụ hỗ trợ như: tìm kiếm thông tin, so sánh thông tin, tạo bản đồ chuyên đề từ CSDL giúp cho công tác hỗ trợ quản lý mang lại hiệu quả cao hơn.

Web Atlas thực nghiệm theo thiết kế chung trong bài báo đã cho thấy được khả năng ứng dụng kết hợp các công nghệ mới như: Bản đồ, GIS, công nghệ thông tin,... trong việc xây dựng các hệ thống Web Atlas nói chung và Web Atlas hành chính nói riêng là hoàn toàn khả thi với điều kiện công nghệ và cơ sở hạ tầng mạng hiện nay ở Việt Nam.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1]. Terry, A. Slocum, 1999. Thematic Cartography and visualization, Prentice Hall - The World's Leading Education Publisher.

[2]. Học viện Quản lý giáo dục, 2011. Tài liệu bồi dưỡng cán bộ quản lý, công chức nhà nước ngành giáo dục và đào tạo - Phần 2: Nhà nước và Quản lý hành chính Nhà nước”, Hà Nội .

[3]. MapXtreme 2005 Developer Guide, 2006. MapInfo Corporation.

[4]. <http://gis.chinhphu.vn/>

[5]. Bui Ngoc Quy “Model development for Web Atlas system applying in administration management”,- VNU Journal of Science, Earth Sciences, Volume 28, No.1, 2012 p.29-36.

[6]. Bùi Ngọc Quý, “Nghiên cứu cơ sở khoa học xây dựng Web Atlas quản lý hành chính Thành phố Hà Nội” Luận án tiến sĩ kỹ thuật, Trường đại học Mỏ - Địa Chất, Hà Nội 2013.

[7]. Bui Ngoc Quy, et al “Application of Electronic Atlas for Land management in Ha Noi”, VNU Journal of Science, Earth Sciences, Volume 25, No.3, 2009 page 153-160.

[8]. Bùi Ngọc Quý, 2011. Xây dựng và phát triển hệ thống Web Atlas dựa trên cơ sở MapXtreme. Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất số 34, trang 59-63.

SUMMARY

Model and Functions Design for the Web Atlas system

Bui Ngoc Quy, Hanoi University of Mining and Geology

The Web Atlas design and establishing has been significant interested and developed, however most of the current Web Atlas is still poor in tools, analysis and support functions for management. Especially with the administrative Web Atlas system, the construction of management model of administrative units combined with maps menu of the Atlas is an important issue and needed. Moreover, the construction and deployment of the Web Atlas applications in administrative work to support decision-making increasingly important role as the Web Atlas was developed on the basis of combination of the map technology, GIS with information technology, multimedia technology. This paper presents the results of research and models design process and system functions in the administrative Web Atlas and empirically established administrative Web Atlas of Lao Cai province.

XÂY DỰNG THUẬT TOÁN TÍNH ĐỘ LÚN BỀ MẶT ĐỊA HÌNH...

(tiếp theo trang 80)

SUMMARY

Building algorithm for determining the surface subsidence due to underground mining according to prediction method of keinhorst

Nguyen Quoc Long, Vuong Trong Kha, Hanoi University of Mining and Geology

Mining subsidence prediction Method of Keinhorst is applied in the many coal fields in the world, principle of this method is determine the area of influence zone. The determination of the area was previously done manually on graphical integration grid usually takes much time, low accuracy. This article introduces Keinhorst forecasting method, building computer algorithm and a prediction software made on this algorithm.