

Xây dựng Atlas điện tử dân cư thành phố Hà Nội

Bùi Thu Phương^{1,*}, Trương Quang Hải², Nhữ Thị Xuân², Nguyễn Văn Tuấn³

¹ Trường Đại học Tài nguyên và Môi trường Hà Nội, 41A Phú Diễn, quận Bắc Từ Liêm, Hà Nội, Việt Nam

² Trường Đại học Khoa học Tự nhiên, ĐHQGHN, 334 Nguyễn Trãi, Hà Nội, Việt Nam

³ Cục Đo đạc Bản đồ Việt Nam, Số 2 phố Đặng Thùy Trâm, Cầu Giấy, Hà Nội, Việt Nam

Nhận ngày 26 tháng 4 năm 2015

Chỉnh sửa ngày 28 tháng 7 năm 2015; Chấp nhận đăng ngày 6 tháng 8 năm 2015

Tóm tắt: Dân cư là một đối tượng luôn biến động theo thời gian, không gian. Để nghiên cứu dân cư một cách hiệu quả, ngoài yêu cầu trực quan hóa dữ liệu còn phải cho khả năng tương tác cập nhật thường xuyên, biến đổi hiển thị dữ liệu nhanh chóng. Xây dựng atlas điện tử về dân cư là giải pháp hợp lý đáp ứng các yêu cầu nêu trên.

Nội dung của bài báo này trình bày về kết quả nghiên cứu, giới thiệu về Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội với khả năng tương tác hiển thị cập nhật thường xuyên, so sánh biến động một cách nhanh chóng và thuận tiện, tự động hiển thị các giá trị trên biểu đồ bản đồ... trên cơ sở ứng dụng phần mềm ARCGIS và lập trình thông qua ngôn ngữ C#.NET phiên bản 4.0 trong môi trường Visual Studio 2013 của hệ quản trị cơ sở dữ liệu MS Acces.

Từ khóa: atlas, atlas điện tử, dân cư Hà Nội.

1. Đặt vấn đề

Dân cư là một đối tượng phân hóa trong không gian và luôn biến động không ngừng theo thời gian, không gian. Có nhiều cách để thể hiện sự biến động này nhưng atlas điện tử về dân cư đã khẳng định lợi thế vì nó có khả năng tương tác cập nhật thường xuyên, biến đổi hiển thị dữ liệu nhanh chóng, trực quan. Bởi vậy việc xây dựng atlas điện tử về dân cư là cần thiết.

Hiện nay, trên thế giới, đã xuất hiện khá nhiều atlas điện tử với các tiêu đề, nội dung khác nhau. Song atlas chuyên về lĩnh vực dân

cư có thể kể đến như *Instant Atlas* ở Anh [1], Atlas điện tử về giới của Ngân hàng thế giới [2]... Ngoài ra, ở một số quốc gia hay khu vực các atlas số (atlas điện tử) tổng hợp, trong đó có các bản đồ về dân cư đã được xây dựng, như atlas điện tử Thụy Sĩ [3]; Atlas của Canada [4]; Atlas quốc gia của Hoa Kỳ [5], Atlas điện tử bang Arizona [6]; Atlas của Ngân hàng thế giới về phát triển toàn cầu [7]...

Bắt kịp xu hướng chung của thế giới, ở Việt Nam, việc xây dựng các atlas điện tử đã và đang được Nhà nước và các cấp chính quyền quan tâm và đầu tư phát triển. Ở nước ta một loạt các dự án xây dựng atlas điện tử ở một số tỉnh thành trong cả nước đã được triển khai như atlas Đồng Nai, Hải Phòng, Lào Cai, ... phục

* Tác giả liên hệ. ĐT: 84-983463800.
Email: btp010983@gmail.com

vụ cho nhiều mục đích khác nhau. Tuy nhiên, atlas điện tử chuyên về dân cư chưa được xây dựng ở cấp quốc gia hay ở quy mô các tỉnh thành trong cả nước.

Tại Hà Nội đã có các công trình nghiên cứu, xây dựng atlas như: Tập bản đồ Dân số - Gia đình - Trẻ em [8], Atlas Hà Nội, Atlas thông tin địa lý thành phố Hà Nội, Atlas Thăng Long Hà Nội, [9,10]... Tuy nhiên, chưa có công trình nào xây dựng atlas điện tử Hà Nội về dân cư một cách hệ thống, đầy đủ, cho khả năng tương tác cập nhật, biến đổi hiển thị thông tin, so sánh biến động một cách nhanh chóng và thuận tiện, tự động hiển thị các giá trị tổng và giá trị thành phần trên biểu đồ bản đồ...

Nội dung của bài báo này trình bày kết quả nghiên cứu sử dụng ngôn ngữ lập trình C#, bộ thư viện GIS ArcObjects 10.2 và hệ quản trị cơ sở dữ liệu MS Access để thành lập atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội trên nền tảng .NET 4.0, môi trường lập trình Visual Studio 2013. Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội giúp người quản lý và hoạch định chính sách có cái nhìn toàn diện về bức tranh dân số và biến động dân số thành phố Hà Nội.

2. Các phương pháp nghiên cứu và nguồn tư liệu

Phương pháp nghiên cứu

Xây dựng atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội được thực hiện dựa trên quan điểm hệ thống, tổng hợp, lịch sử và bằng các phương pháp thu thập, tổng hợp tài liệu, số liệu, bản đồ, hệ thông tin địa lý và lập trình thể hiện nội dung và kết nối bản đồ xây dựng atlas điện tử.

* Nguồn tài liệu sử dụng để xây dựng Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội

- Bản đồ số về hành chính Hà Nội, năm 1999 và 2008 (Nhà xuất bản Bản đồ và Tài nguyên môi trường). Bản đồ được xây dựng trong Hệ tọa độ VN-2000, phép chiếu hình nón đứng hai vĩ tuyến chuẩn là 11° và 21° . Bản đồ này được sử dụng làm bản đồ nền trong quá trình thành lập các bản đồ chuyên đề về dân cư thành phố Hà Nội như bản đồ quy mô, mật độ dân cư; bản đồ tăng dân số tự nhiên; tăng dân số cơ học; nguồn lao động; quy mô hộ gia đình...

- Bản đồ hiện trạng sử dụng đất thành phố Hà Nội dạng số, năm 2010 - Nhà xuất bản Bản đồ. Bản đồ được xây dựng trong Hệ tọa độ VN 2000, phép chiếu UTM múi chiếu 3° với kinh tuyến giữa là $105^\circ 45'$.

- Ảnh vệ tinh Spot 5 thu chụp ở thời điểm năm 2004, 2009, 2013 khu vực Hà Nội.

Trong đó, bản đồ hiện trạng sử dụng đất và tư liệu ảnh vệ tinh được sử dụng trong quá trình làm bản đồ hiện trạng và bản đồ biến động về đất ở, đất ở theo đầu người của thành phố Hà Nội.

- Số liệu thống kê: Dân số năm 1999, 2009, 2013 theo quận, huyện của Hà Nội. Trong đó, 2 thời điểm diễn ra cuộc Tổng điều tra Dân số và nhà ở (năm 1999 - Hà Nội trước mở rộng và năm 2009 - Hà Nội sau Quyết định mở rộng địa giới vào 1/8/2008); năm 2013 (Số liệu mới, gần đây nhất có thể có một cách tương đối đầy đủ về các đặc điểm dân cư).

3. Mục tiêu, nhiệm vụ của Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội

Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội phải thỏa mãn các yêu cầu của bản đồ và có khả năng tương tác, cập nhật, biến đổi, nâng cao

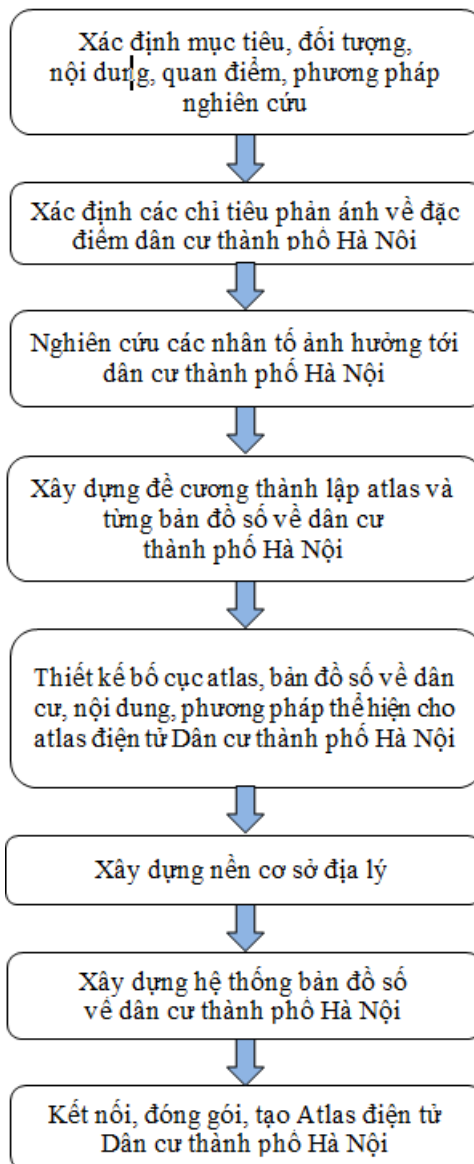
chất lượng phương pháp hiển thị thông tin dữ liệu, thuận tiện, hiệu quả cho việc thành lập bản đồ số và các ứng dụng GIS tiếp theo, phục vụ nghiên cứu và quản lý về dân cư thành phố Hà Nội.

Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội là một tập hợp có hệ thống các trang bản đồ điện tử về dân cư thành phố Hà Nội, được thiết kế theo một kịch bản chung, đóng gói và phát hành trên đĩa CD-ROM; là tài liệu tham khảo hữu ích cho các nhà lãnh đạo, các cán bộ quản lý về dân cư trong việc ra các quyết định quản lý, hoạch định các chính sách, định hướng chiến lược phát triển kinh tế - xã hội toàn thành phố; là tài liệu tham khảo, tra cứu hữu hiệu trong công tác nghiên cứu khoa học, giảng dạy đối với các chuyên gia, các nhà khoa học, các Viện nghiên cứu, các Trường học, các cơ quan nhà nước và ứng dụng vào nhiều lĩnh vực hoạt động thực tiễn...

4. Quy trình xây dựng và nội dung của Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội

4.1. Quy trình xây dựng atlas điện tử dân cư thành phố Hà Nội

Để xây dựng atlas điện tử dân cư thành phố Hà Nội, chúng tôi hệ thống hóa, phân nhóm các chỉ tiêu cơ bản phản ánh đặc điểm chính về dân cư; Tiến hành xây dựng đề cương chung cho atlas và đề cương chi tiết cho từng bản đồ; Thu thập số liệu, bản đồ phục vụ cho việc thành lập atlas; Thiết kế cơ sở toán học, nền cơ sở địa lý, nội dung và phương pháp thể hiện cho từng bản đồ; Lập trình, kết nối các bản đồ số với nhau để tạo thành atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội. Cụ thể, Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội được xây dựng theo quy trình sau:



Hình 1. Quy trình xây dựng atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội.

4.2. Nội dung của Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội

Atlas điện tử dân cư thành phố Hà Nội bao gồm hệ thống các bản đồ số được chia thành 4 nhóm bản đồ thể hiện các chỉ tiêu về dân cư cụ thể như sau:

- + Nhóm bản đồ Quy mô và biến động dân số (thể hiện các chỉ tiêu về quy mô và mật độ

dân số, tăng tự nhiên, tăng cơ học, biến động dân số);

+ Nhóm bản đồ *Cơ cấu dân số* (thể hiện các chỉ tiêu về cơ cấu dân số theo độ tuổi và giới tính, nguồn lao động, cơ cấu lao động trong các nhóm ngành kinh tế quốc dân, cơ cấu về trình độ chuyên môn kỹ thuật, quy mô hộ gia đình, phân bố hộ gia đình, tôn giáo);

+ Nhóm bản đồ *Quản cư và đô thị hóa* (Phân bố dân cư, tỷ lệ dân thành thị và dân nông thôn);

+ Nhóm bản đồ *Chất lượng dân số* (Điều kiện sinh hoạt, nhà ở, đất ở theo đầu người).

5. Công nghệ sử dụng để thành lập Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội

Giải pháp về cơ sở dữ liệu

Mục tiêu xây dựng atlas điện tử dân cư thành phố Hà Nội là tạo ra một atlas điện tử với các tiêu chí nhỏ gọn, dễ cài đặt, dễ sử dụng. Do đó, dữ liệu atlas cần được quản lý bằng một hệ quản trị cơ sở dữ liệu thích hợp. Với các yêu

Name	Type
BieuDo	Personal Geodatabase Feature Dat...
Nen_1999	Personal Geodatabase Feature Dat...
Nen_2009	Personal Geodatabase Feature Dat...
Nen_2013	Personal Geodatabase Feature Dat...
GiaiDoan_1999_2009	Personal Geodatabase Feature Dat...
GiaiDoan_2009_2013	Personal Geodatabase Feature Dat...

Hình 2. Các Feature Dataset trong cơ sở dữ liệu.

cầu trên, việc sử dụng hệ quản trị cơ sở dữ liệu MS Access là thích hợp nhất. Đây là một hệ quản trị cơ sở dữ liệu quan hệ nhỏ gọn, dễ cài đặt và được phát hành kèm theo bộ phần mềm Microsoft Office nên được sử dụng rất phổ biến.

Để thực hiện việc xây dựng atlas điện tử dân cư thành phố Hà Nội, cơ sở dữ liệu cần được thiết kế một cách hợp lý. Các dữ liệu không gian sẽ được lưu trong một lớp dữ liệu (feature class), các lớp dữ liệu của cùng một thời điểm được lưu trong cùng một Feature Dataset.

Nội dung cơ sở dữ liệu được chia thành từng năm, trong mỗi năm sẽ là các lớp dữ liệu về địa giới hành chính, giao thông, thủy hệ, kinh tế xã hội và lớp dữ liệu về dân cư thành phố Hà Nội.

Name	Type
A_GhiChu	Personal Geodatabase Feature Class
A_GhiChuTT	Personal Geodatabase Feature Class
C_GiaoThong	Personal Geodatabase Feature Class
C_ThuyHe	Personal Geodatabase Feature Class
D_Nen_Huyen	Personal Geodatabase Feature Class
D_Nen_Ngoai	Personal Geodatabase Feature Class
D_ThuyHe	Personal Geodatabase Feature Class
DiaGioi_2009	Personal Geodatabase Feature Class
UB_huyen	Personal Geodatabase Feature Class
ViTriBieuDo_NgoaiThanh	Personal Geodatabase Feature Class

Hình 3. Các feature class trong nhóm dữ liệu năm 2009.

Contents		Preview	Description
Name	Type		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauDanSo1999	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauDanSo1999_2009	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauDanSo1999_2009_...	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauDanSo1999_2009_...	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauDanSo1999_Ann	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauLaoDong1999	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauLaoDong1999_2009	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauLaoDong1999_20...	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauLaoDong1999_Ann	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauLaoDong2009_Ba...	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoCoCauLaoDong2009_Ba...	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoMatDoDanCu_2009_Ban...	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoMatDoDanCu_2009_Ban...	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoMatDoDanCu_2009_Ban...	Personal Geodatabase Feature Class		
<input checked="" type="checkbox"/> BieuDoMatDoDanCu_2009_Ban...	Personal Geodatabase Feature Class		

Hình 4. Các feature class trong nhóm dữ liệu Biểu đồ.

Nhóm dữ liệu về biểu đồ, bao gồm: các lớp dữ liệu biểu đồ của atlas dân cư, các lớp dữ liệu ghi chú.

Giải pháp về công nghệ GIS

Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội yêu cầu khả năng cập nhật, tương tác, sắp xếp, tìm kiếm và thể hiện thông tin về dân cư hiệu quả. Để đáp ứng yêu cầu này, chúng tôi đã lựa chọn công nghệ ArcGIS của ESRI - một công nghệ tiên tiến, cho phép phát triển ứng dụng nhanh và nhiều chức năng, cung cấp một giải pháp toàn diện từ thu thập/nhập số liệu, chỉnh lý, phân tích và đóng gói thông tin với nhiều cấp độ khác nhau như cơ sở dữ liệu địa lý dành cho cá nhân hay cơ sở dữ liệu dành cho doanh nghiệp. Nhóm tác giả tiến hành lập trình thêm một số modul vẽ biểu đồ trên nền của phần mềm ArcGIS để tiến hành xây dựng từng bản đồ với các phương pháp, chỉ tiêu đã được thiết kế sẵn.

Giải pháp về môi trường công nghệ

Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội được xây dựng bằng ngôn ngữ C#, nền tảng NET 4.0 trong môi trường Visual Studio 2013 nhằm kết nối các bản đồ riêng lẻ với nhau. Đây

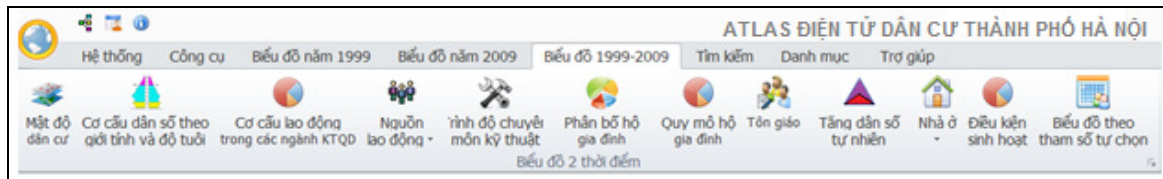
là một ngôn ngữ hiện đại, tiên tiến của hãng Microsoft, cho phép xây dựng ứng dụng một cách nhanh chóng với nhiều tính năng nâng cao.

Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội được xây dựng để chạy trên máy đơn, kết nối tới hệ quản trị cơ sở dữ liệu Microsoft Access (tương thích hệ điều hành Windows 2000, WindowsXP, Windows 2003 Server, Windows Vista, Windows 7, Windows 8).

6. Giao diện, chức năng và điểm mới của atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội

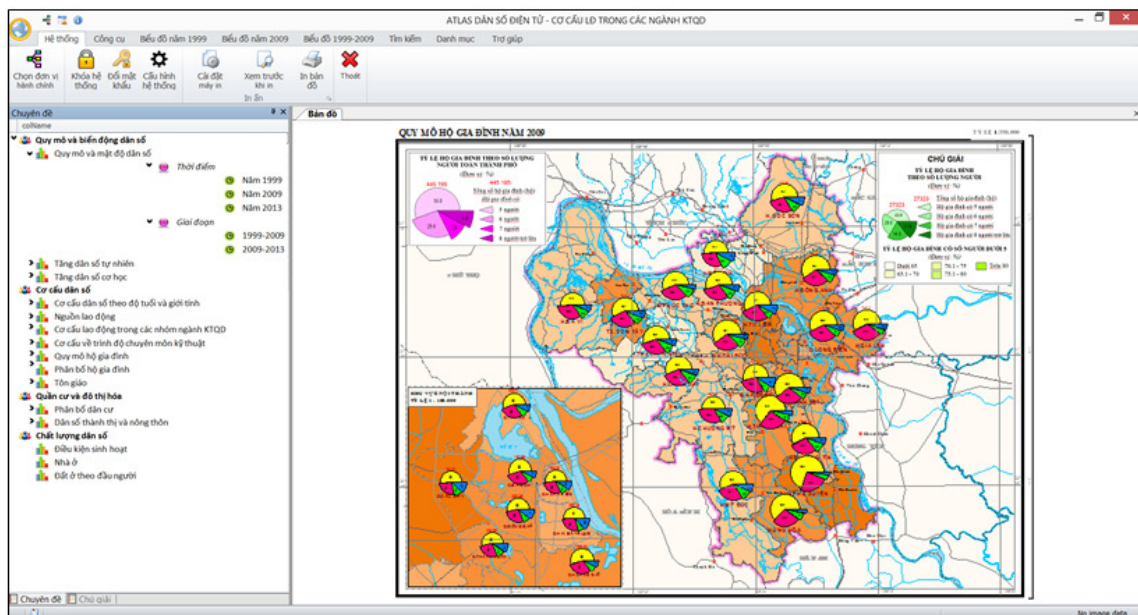
6.1. Giao diện của atlas điện tử dân cư thành phố Hà Nội

Trên bản đồ nền đã được thiết kế, chúng tôi tiến hành lập trình, xây dựng các phương pháp biểu đồ gắn với từng nội dung, số liệu cụ thể về dân cư thành phố Hà Nội. Và kết quả đưa ra là: người dùng có thể lựa chọn các phương pháp thể hiện cho từng bản đồ tương ứng với từng thời điểm có số liệu dân cư. Bên cạnh đó, người dùng có thể lựa chọn các tham số tùy ý cho từng loại biểu đồ (như lựa chọn tỷ lệ bản đồ, bán kính, kiểu chữ thể hiện giá trị, màu sắc, lục nét...) và nhanh chóng xây dựng được các biểu đồ dân cư tới từng quận huyện của thành phố Hà Nội.



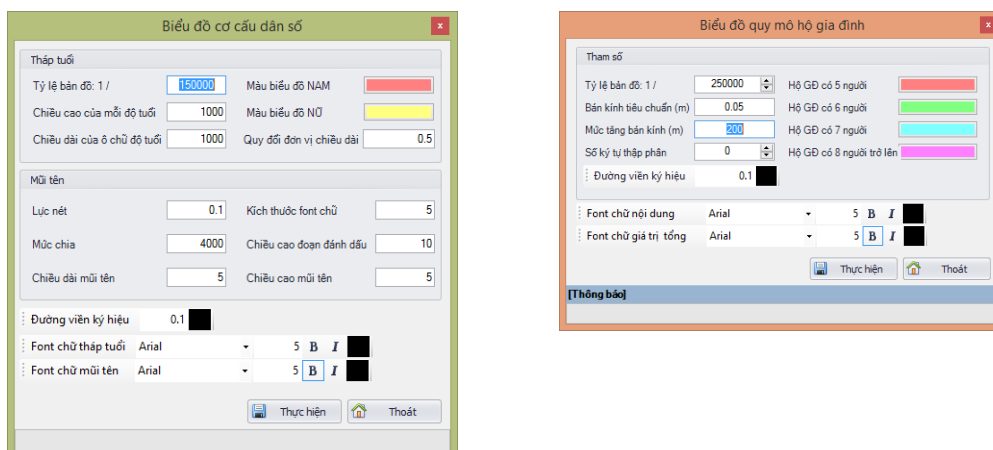
Hình 5. Công cụ xây dựng biểu đồ của atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội.

Sau khi lựa chọn bản đồ nền tương ứng với từng phương pháp biểu thị, giao diện của Atlas như sau:

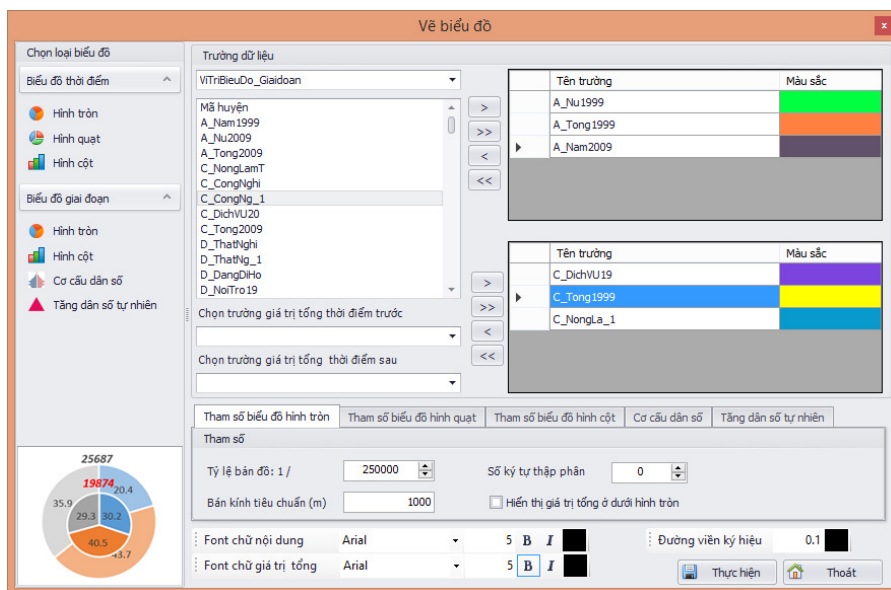


Hình 6. Giao diện của Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội.

Ví dụ khi lựa chọn biểu đồ tháp để thể hiện cơ cấu dân số theo giới tính và độ tuổi có thể lựa chọn các thông số trong bảng sau:



Hình 7. Lựa chọn các công cụ xây dựng biểu đồ dân cư đã thiết kế cho từng bản đồ.



Hình 8. Lựa chọn công cụ xây dựng biểu đồ dân cư theo tham số tự chọn.

Ngoài ra, atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội còn cho phép lựa chọn vẽ các loại biểu đồ theo các trường dữ liệu tự chọn, lựa chọn hình thức hiển thị biểu đồ (biểu đồ vẽ cho một thời điểm hay biểu đồ so sánh giữa hai giai đoạn) cho phép người dùng thấy được sự biến đổi số liệu một cách trực quan nhất.

- **Chức năng tương tác với bản đồ:** Cung cấp các chức năng tương tác với bản đồ số như phóng to, thu nhỏ, hiển thị vừa khung, di chuyển, đo đạc...

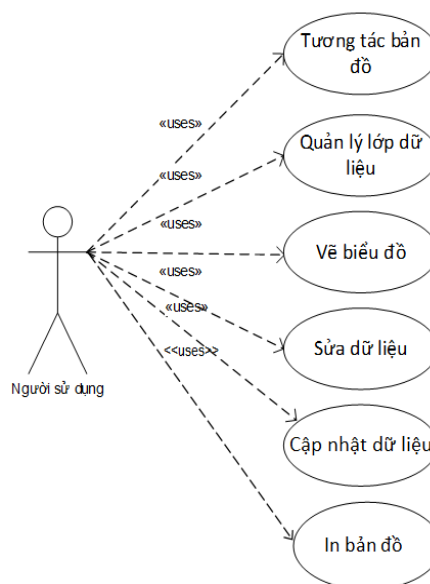
- **Chức năng quản lý các lớp dữ liệu:** Cung cấp các chức năng quản lý hiển thị lớp dữ liệu, cho phép bật/tắt lớp dữ liệu; thêm lớp, bỏ lớp dữ liệu ra khỏi nội dung atlas.

- **Chức năng chỉnh sửa dữ liệu:** Cung cấp các chức năng chỉnh sửa số liệu trực tiếp trên cơ sở dữ liệu.

- **Chức năng in bản đồ:** Cung cấp các chức năng thiết lập tham số in ấn, xem trước bản đồ và in bản đồ.

6.2. Các chức năng chính của Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội

Giống như các atlas điện tử đã từng được thiết kế, xây dựng ở Việt Nam, atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội cũng có các chức năng cơ bản sau:



Hình 8. Sơ đồ UseCase tổng thể.

Ngoài ra, atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội còn được thiết kế với các tính năng nổi bật:

- Tương tác trực tiếp với cơ sở dữ liệu: cho phép vẽ tự động một số loại biểu đồ về dân số trên cơ sở dữ liệu có sẵn (biểu đồ hình tròn, biểu đồ hình cột, biểu đồ hình quạt, biểu đồ tam giác, biểu đồ hình tháp) và hiển thị các thông số tự động theo các tham số tùy chọn.

- Ngoài các biểu đồ đã được thiết kế sẵn cho từng bản đồ, người dùng có thể thay đổi chức năng hiển thị biểu đồ một cách linh hoạt.

- Có khả năng cập nhật số liệu mới một cách nhanh chóng, chính xác.

- Cho phép chồng ghép, so sánh số liệu hiển thị bằng các biểu đồ tại hai thời điểm khác nhau.

Các chức năng cụ thể:



Hình 9. Sơ đồ UseCase chi tiết.

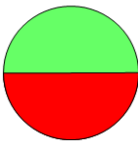
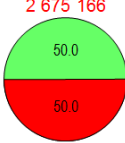
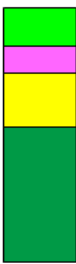

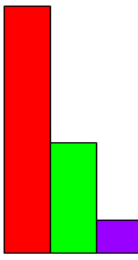
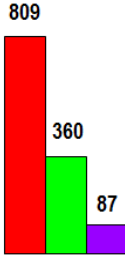
6.3. Sự khác biệt về chức năng xây dựng biểu đồ giữa atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội với các phần mềm chuyên ngành

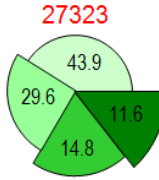
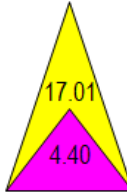
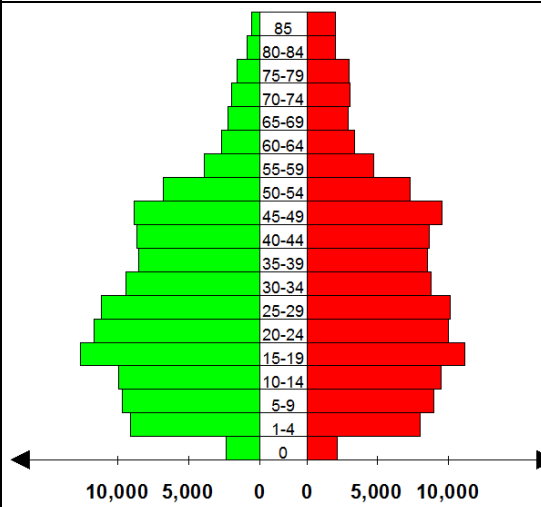
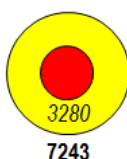
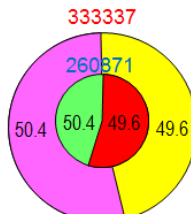
Ở Việt Nam hiện nay có các phần mềm chuyên ngành sau có thể ứng dụng để thành lập bản đồ dân cư: phần mềm Mapinfo, phần mềm ArcGIS, phần mềm Freehand... Các phần mềm này cho khả năng tự động hoá xây dựng một số biểu đồ đơn giản như biểu đồ hình tròn, biểu đồ hình cột... dựa trên các trường dữ liệu có sẵn nhưng lại không tự động hiển thị được giá trị tổng và các giá trị thành phần. Các phần mềm này cũng không cho khả năng xây dựng một số biểu đồ phức tạp như biểu đồ tháp tuổi, biểu đồ

tam giác, biểu đồ quạt... Đây là các phương pháp rất cần thiết cho việc thể hiện nội dung bản đồ dân cư. Từ trước tới nay, người thành lập bản đồ phải thủ công xây dựng các ký hiệu, biểu đồ và ghi các giá trị tổng, các giá trị thành phần lên ký hiệu và biểu đồ. Bởi vậy, atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội đã được thiết kế, lập trình để đáp ứng yêu cầu thể hiện đó trên các bản đồ dân cư nói chung và bản đồ dân cư thành phố Hà Nội nói riêng.

Sự khác biệt giữa chức năng xây dựng biểu đồ giữa atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội với các phần mềm chuyên ngành khác được thể hiện thông qua bảng dưới đây:

Bảng 1. Một số lợi thế về chức năng xây dựng biểu đồ của Atlas điện tử về dân cư thành phố Hà Nội so với các phần mềm chuyên ngành khác

STT	Các loại biểu đồ	Các phần mềm chuyên ngành	Atlas điện tử về dân cư thành phố Hà Nội	Sự khác biệt giữa atlas điện tử về dân cư thành phố Hà Nội với các phần mềm chuyên ngành khác
Biểu đồ biểu thị số liệu tại một thời điểm:				
1	Biểu đồ hình tròn		<p>2 675 166</p> 	Khả năng tự động hiển thị số liệu cho biểu đồ theo các tham số tùy chọn
2	Biểu đồ hình cột		<p>52744</p> 	Khả năng tự động hiển thị số liệu cho biểu đồ theo các tham số tùy chọn
			<p>809</p> 	

STT	Các loại biểu đồ	Các phần mềm chuyên ngành	Atlas điện tử về dân cư thành phố Hà Nội	Sự khác biệt giữa atlas điện tử về dân cư thành phố Hà Nội với các phần mềm chuyên ngành khác
3	Biểu đồ hình quạt	Không thiết kế	 <p>27323</p>	Tự động vẽ biểu đồ theo trường số liệu, hiển thị số liệu cho biểu đồ theo các tham số tùy chọn
4	Biểu đồ hình tam giác	Không thiết kế	 <p>17.01</p> <p>4.40</p>	Tự động vẽ biểu đồ theo trường số liệu, hiển thị số liệu cho biểu đồ theo các tham số tùy chọn
5	Biểu đồ hình tháp	Không thiết kế		Tự động vẽ biểu đồ theo trường số liệu, hiển thị số liệu cho biểu đồ theo các tham số tùy chọn
Biểu đồ biểu thị số liệu tại hai thời điểm:				
6	Biểu đồ hình tròn	Không thiết kế	 <p>3280</p> <p>7243</p>	Khả năng chồng xếp biểu đồ hình tròn để thể hiện biến động về số liệu dân cư ở 2 thời điểm (thời điểm nào có số liệu nhỏ hơn ở bên trong, thời điểm có số liệu lớn hơn ở bên ngoài)
		Không thiết kế	 <p>333337</p>	

STT	Các loại biểu đồ	Các phần mềm chuyên ngành	Atlas điện tử về dân cư thành phố Hà Nội	Sự khác biệt giữa atlas điện tử về dân cư thành phố Hà Nội với các phần mềm chuyên ngành khác
7	Biểu đồ hình cột	Không thiết kế		Khả năng chồng xếp biểu đồ hình cột để thể hiện biến động về số liệu dân cư ở 2 thời điểm
	Biểu đồ hình tam giác	Không thiết kế		Khả năng chồng xếp biểu đồ hình tam giác để thể hiện biến động về số liệu dân cư ở 2 thời điểm
	Biểu đồ hình tháp	Không thiết kế		Khả năng chồng xếp biểu đồ hình tam giác để thể hiện biến động về số liệu dân cư ở 2 thời điểm

7. Kết luận

Atlas điện tử Dân cư thành phố Hà Nội là một atlas nhỏ gọn, dễ cài đặt, dễ sử dụng, chạy trên nền của phần mềm ArcGIS đã đáp ứng đủ các chức năng, tiêu chí của một atlas điện tử thông thường. Ngoài ra, phần mềm còn cho phép hiển thị tự động số liệu trên từng biểu đồ

đã được thiết kế sẵn trong phần mềm ArcGIS, vẽ thêm một số các biểu đồ khác để hiển thị trên bản đồ dân cư (biểu đồ tháp, biểu đồ tam giác, biểu đồ quạt), chồng xếp các biểu đồ để thể hiện biến động dân cư tại hai thời điểm bất kỳ, cho phép chỉnh sửa và cập nhật dữ liệu mới một cách nhanh chóng, thuận tiện. Đây sẽ là công cụ tham khảo hữu ích cho các nhà nghiên

cứu, quản lý và hoạch định chính sách về dân cư thành phố Hà Nội tham khảo để có cái nhìn toàn diện về bức tranh dân số và biến động dân số thành phố Hà Nội.

Tài liệu tham khảo

- [1] United Kingdom, Instant Atlas, <<http://www.instantatlas.com/>>, Accessed 15 May 2014.
- [2] Collins Bartholomew/ The World Bank (2012), World bank eAtlas of Gender, <<http://www.app.collinsindicate.com/worldbankatlas-gender/en-us>>, Accessed 12 December 2013.
- [3] Eatlas du Valais (2011), <<http://mesoscaphie.unil.ch/atlas/valais/pages/>>, Accessed 14 December 2013.
- [4] The Atlas of Canada 6th Edition, <[http://geoGratis.gc.ca/api/en/nrcan-rncan/ess-sst/-/\(urn:iso:series\)atlas-of-canada-6th-edition?start-index=2038199](http://geoGratis.gc.ca/api/en/nrcan-rncan/ess-sst/-/(urn:iso:series)atlas-of-canada-6th-edition?start-index=2038199)>, Accessed 14 December 2013.
- [5] National Atlas of USA, <<http://nationalatlas.gov>>, Accessed 15 December 2013.
- [6] University of Arizona Library (2003), Arizona Electronic Atlas, <<http://uair.arizona.edu/item/292543>>, Accessed 14 December 2013.
- [7] Collins Bartholomew/ The World Bank (2013), World bank eAtlas of Global Development, <<http://www.app.collinsindicate.com/worldbankatlas-global/en-us>>, Accessed 12 December 2013.
- [8] Tập bản đồ Dân số - Gia đình - Trẻ em (2006), NXB Bản đồ, Hà Nội.
- [9] Nhữ Thị Xuân (CN) và CS (2010), Thành lập xêri bản đồ điện tử về dân cư, văn hóa, xã hội thành phố Hà Nội, Đề tài Nghiên cứu khoa học trọng điểm Đại học Quốc gia Hà Nội, mã số QGTD.08.01
- [10] Bùi Ngọc Quý (2009), Nghiên cứu xây dựng Atlas điện tử Hành chính Hà Nội, Tạp chí Khoa học kỹ thuật Mỏ - Địa chất số 27, trang 100-105.

Research on Designing Electronic Atlas of Hanoi's Population

Bùi Thu Phương¹, Trương Quang Hải², Nhữ Thị Xuân², Nguyễn Văn Tuấn³

¹Hanoi University of Natural Resources and Environment, 41A Phú Diễn, Bắc Từ Liêm, Hanoi, Vietnam

²VNU University of Science, 334 Nguyễn Trãi, Hanoi, Vietnam

³Department of Survey and Mapping, 2 Đặng Thùy Trâm, Cầu Giấy, Hanoi, Vietnam

Abstract: Population is always changing with time and space. To study population effectively, beside the data visualization required, it must be able to interact with data, update frequently and change display data quickly. Thus, the designing electronic atlas of population is a reasonable solution to suit the above requirements.

The content of this paper presents the results of research, introduce about electronic atlas of Hanoi population that is suitable to frequently updated, compare changing quickly and conveniently, automatically displays the label values on the charts... based on ArcGIS software applications and programming by C#.NET version 4.0 in Visual Studio 2013 environment system database administrator MS Acces.

Keywords: Atlas, eletronic atlas, population.

