

TỰ ĐỘNG TỔNG QUÁT HÓA BẢN ĐỒ

FAN HONG, TRẦN QUỲNH AN

Trường Đại học Vũ Hán, Trung Quốc

Tóm tắt: *Tự động tổng quát hóa bản đồ là một lĩnh vực vô cùng phức tạp, được giới bản đồ thế giới công nhận là một vấn đề nan giải. Bài báo này trình bày về ý nghĩa của tự động tổng quát hóa bản đồ, giới thiệu về quá trình phát triển của tổng quát hóa bản đồ từ truyền thống đến tự động hóa. Ngoài ra, bài báo mô tả một thực nghiệm về việc xây dựng phần mềm xử lý tự động vấn đề dịch vị của các đối tượng bản đồ trong quá trình tự động tổng quát hóa bản đồ đa tỉ lệ.*

1. Đặt vấn đề

Tổng quát hóa bản đồ là một lĩnh vực khó và vô cùng phức tạp trong bản đồ học. Nhiệm vụ của tổng quát hóa là từ một bản đồ gốc, khi thu xuống một tỉ lệ bản đồ nhỏ hơn, người vẽ bản đồ cần tiến hành lựa chọn lấy bỏ các đối tượng trên bản đồ sao cho phù hợp với công dụng, tỷ lệ của bản đồ, phù hợp với đặc điểm của lãnh thổ bản đồ. Mục đích chính của tổng quát hóa bản đồ là làm sao đảm bảo cho việc lấy bỏ, giản lược hóa phải phù hợp, đảm bảo được tải trọng, dung lượng bản đồ ở một mức độ hợp lý mà vẫn miêu tả được đúng đặc trưng địa lý kinh tế xã hội của khu vực thành lập bản đồ[1,5].

Bởi mỗi một khu vực lại có một đặc điểm khác nhau, mỗi một tỉ lệ bản đồ lại có một cách thể hiện khác nhau, mỗi một đề tài và công dụng bản đồ khác nhau lại yêu cầu mức độ chi tiết khác nhau, do vậy việc đưa ra những quy định chung về việc lấy bỏ, khái quát hóa đối tượng để làm sao đảm bảo được tải trọng bản đồ là vô cùng khó khăn. Hiện tại, trong thực tế sản xuất bản đồ, tuy đã có những quy định chung về việc thực hiện chọn lọc lấy bỏ các đối tượng theo từng tỉ lệ của bản đồ nhưng nói chung còn sơ sài, quá trình thực hiện tổng quát hóa bản đồ (bao gồm việc xác định chọn lựa đối tượng, giản hóa hình dạng đối tượng, khái quát đặc

trung chất lượng và số lượng của đối tượng, dịch vị các đối tượng) phải dựa nhiều trên kinh nghiệm của người vẽ bản đồ.

Với sự phát triển của khoa học công nghệ đặc biệt là công nghệ tin học, bản đồ bước sang một thời kỳ mới - bản đồ số, sự xuất hiện của hệ thống thông tin địa lý (GIS), tiếp theo là đến khoa học thông tin địa lý (GIScience). Sự phát triển này dẫn đến nhu cầu cần nghiên cứu tổng quát hóa bản đồ một cách tự động, nhằm đáp ứng các yêu cầu trong thời kỳ mới, một thời kỳ mà số lượng dữ liệu thu thập được qua các nguồn liên tục tăng nhanh và tăng mạnh. Từ trước đến nay, tại Việt Nam hầu như vắng bóng các nghiên cứu về tự động tổng quát hóa bản đồ. Trong vòng 5 năm trở lại đây, tại Việt Nam, bắt đầu xuất hiện vài nghiên cứu về tự động tổng quát hóa bản đồ, trong đó đáng chú ý là đề tài nghiên cứu khoa học cấp Bộ “Nghiên cứu cơ sở khoa học tổng quát hoá Bản đồ tự động và xây dựng phần mềm tổng quát hoá Bản đồ từ dữ liệu Bản đồ Địa hình lớn hơn” do TS. Đồng Thị Bích Phương làm chủ nhiệm, thực hiện đối với các đối tượng dạng tuyến, đã được nghiệm thu thành công năm 2009[2]. Căn cứ trên tình hình đó, bài báo này đưa ra phân tích ý nghĩa, tác dụng của tự động tổng quát hóa bản đồ và tổng kết lại quá trình phát triển của tổng quát hóa bản đồ trên thế giới, nhằm đưa ra một cái nhìn

toàn cảnh và chính xác về sự phát triển của tự động tổng quát hóa bản đồ trong giai đoạn hiện nay. Ngoài ra các tác giả cũng tiến hành thử nghiệm xử lý tự động dịch vị các đối tượng bản đồ, phục vụ tự động tổng quát hóa bản đồ đa tỉ lệ.

2. Tự động tổng quát hóa bản đồ

Tổng quát hóa bản đồ là một trong những lĩnh vực nghiên cứu chủ đạo lâu dài của lĩnh vực bản đồ học. Có thể nói, từ khi phát sinh ra vẽ bản đồ thì lập tức đã có vấn đề tổng quát hóa bản đồ. Đó là vì bản đồ là kết quả nhận thức môi trường không gian địa lý của con người, vừa là công cụ để con người tiến thêm một bước trong việc nhận thức môi trường không gian địa lý, mà quá trình nhận thức cũng chính là quá trình tổng hợp.

Tổng quát hóa bản đồ là một quá trình tiến hành giản hóa và trừu tượng đối với sự vật hoặc hiện tượng khách quan, không giản hóa và không trừu tượng sẽ không thể phản ánh đặc trưng bản chất của sự vật hoặc hiện tượng một cách vắn tắt, giản lược và dễ hiểu. Vì thế trong lĩnh vực vẽ bản đồ, về mặt bản chất, tổng quát hóa bản đồ là một quá trình giản hóa và trừu tượng phức tạp dựa trên não người và là một lĩnh vực nghiên cứu mang tính sáng tạo và tính gây tranh cãi nhiều nhất trong các lĩnh vực nghiên cứu về bản đồ học.

Các nghiên cứu về tổng quát hóa bản đồ cũng phát triển song song cùng với sự phát triển của bản đồ học. Trong giai đoạn vẽ bản đồ thủ công truyền thống, tổng quát hóa bản đồ được người vẽ bản đồ dựa vào yêu cầu về phạm vi sử dụng của bản đồ, dựa vào tỉ lệ bản đồ và đặc trưng khu vực vẽ bản đồ, thông qua quá trình giản hóa, trừu tượng hóa, sử dụng cách thức tự tư duy dựa trên một số nguyên tắc chung để lựa chọn và khái quát hóa đối tượng nhằm tạo ra một bản đồ mới. Với bản đồ số hiện đại, tổng quát hóa bản đồ được hiểu là đem quá trình xử lý gia công tư duy của người vẽ bản đồ biến thành cách thức xử lý tự động trên máy tính.

Để máy tính điện tử có thể tự động tổng quát hóa bản đồ, cần thiết phải đem toàn bộ quá trình xử lý gia công đó mô hình hóa, thuật toán hóa và lập trình hóa. Mà lập trình hóa lại cần phải quy tắc hóa và trí năng (trí tuệ và năng lực) hóa, tuy nhiên những vấn đề này hoàn toàn không dễ thực hiện. Do đó, tự động tổng quát hóa bản đồ đối với các dữ liệu không gian trong môi trường số vẫn là một trong những vấn đề hạt nhân mà bản đồ học hiện đại đang phải đối mặt và nó cũng được giới bản đồ trên thế giới công nhận là vấn đề nan giải[6].

Tự động tổng quát hóa bản đồ có tác dụng rõ rệt ở bốn phương diện sau: Thứ nhất, khi lợi dụng dữ liệu bản đồ số ở tỷ lệ lớn để sản sinh ra các bản đồ số ở tỷ lệ nhỏ hơn, bắt buộc phải vận dụng phương pháp tự động tổng quát hóa bản đồ; Thứ hai, khi từ kho dữ liệu không gian tỉ lệ lớn tự động sinh ra kho dữ liệu không gian đa tỉ lệ và khi thực hiện cập nhật cho toàn bộ kho dữ liệu đa tỉ lệ thì phương pháp tự động tổng quát hóa bản đồ là giải pháp hiệu quả nhất; Thứ ba, để thích ứng với yêu cầu biểu đạt đa tỉ lệ các dữ liệu không gian trong hệ thống thông tin địa lý thì không những bắt buộc phải áp dụng phương pháp tự động tổng quát hóa bản đồ mà còn cần tự động tổng quát hóa trực tiếp từ một tỉ lệ gốc đến một tỉ lệ đích bất kỳ; Thứ tư, vào thời điểm bắt đầu xây dựng kho dữ liệu không gian, từ kho dữ liệu không gian của các ngành khác nhau, của các địa phương khác nhau đòi hỏi phải vận dụng phương pháp tự động tổng quát hóa để rút ra các dữ liệu không gian mà phù hợp với chủ đề của người dùng[8].

3. Quá trình phát triển của tổng quát hóa bản đồ

Vì ý nghĩa to lớn của tự động tổng quát hóa bản đồ như đã trình bày trong phần trên, giới học thuật trên thế giới đối với lĩnh vực tự động tổng quát hóa bản đồ vẫn luôn có sự quan tâm cao độ. Đặc biệt trong vòng 10 năm trở lại đây, đã có nhiều nghiên cứu về lĩnh vực này, đạt được một số các thành tựu về kỹ thuật và lí luận

có giá trị. Tuy nhiên, do tính phức tạp của vấn đề tự động tổng quát hóa số liệu không gian, trước mắt, các thành quả nghiên cứu vẫn chưa giải quyết trọn vẹn được các vấn đề, đặc biệt là vận dụng vào thực tế vẫn còn có một khoảng cách nhất định. Đó là do ngoài nguyên nhân về mặt thực hiện kỹ thuật, còn có nguyên nhân về mặt quan niệm và tư tưởng.

Tổng quát hóa bản đồ từ khi sinh ra đến nay có thể chia ra làm 5 giai đoạn phát triển như sau:

- **Từ việc xem tổng quát hóa bản đồ như là một quá trình chủ quan đến việc xem tổng quát hóa bản đồ như là một phương pháp vẽ bản đồ khoa học khách quan:** năm 1921 Eckert lần đầu tiên đưa ra khái niệm tổng quát hóa bản đồ, ông cho rằng thực chất tổng quát hóa bản đồ nằm ở việc đối với các đối tượng vẽ bản đồ tiến hành chọn lọc và khái quát, nhân tố chủ yếu để dẫn dắt là công dụng của bản đồ, điều này đến nay vẫn hoàn toàn chính xác. Tuy nhiên, Eckert lại đồng thời nhận thức rằng tổng quát hóa bản đồ là một quá trình chủ quan, từ đó không thể tìm ra bất cứ một quy luật nào, việc tổng quát hóa bản đồ hoàn toàn phụ thuộc vào kinh nghiệm và sự thành thạo của người vẽ bản đồ. Quan điểm này của Eckert tại Châu Âu có ảnh hưởng tương đối lớn, kéo dài cho đến những năm 60 của thế kỷ 20. Khoảng năm 40 của thế kỷ 20, nhà bản đồ học Liên xô Salichtchev cùng các cộng sự đã xuất bản bài báo “Nguyên lý vẽ bản đồ”, trong đó đem tổng quát hóa bản đồ xem như là một phương pháp khoa học khách quan[6].

- **Tổng quát hóa bản đồ chuyển từ miêu tả định tính sang miêu tả định lượng:** Trong một thời gian rất dài, việc nghiên cứu và thực hành tổng quát hóa bản đồ nói chung nằm trong giai đoạn miêu tả định tính, ảnh hưởng đến tính khoa học và thực hiện tổng quát hóa bản đồ. Trên thế giới, cuối thập kỷ 50 thế kỷ 20 bắt đầu có những nhà bản đồ học dốc sức nghiên cứu ứng dụng của phương pháp thống kê số liệu

trong lĩnh vực tổng quát hóa bản đồ. Ví dụ năm 1957 Bocalov- nhà bản đồ học người Liên Xô cho đăng bài báo “Phương pháp thống kê số liệu trong tác nghiệp bản đồ”, Topfer – nhà bản đồ học người Đức năm 1962 đề ra công thức quy luật lựa chọn địa vật và năm 1982 xuất bản cuốn “Tổng quát hóa vẽ bản đồ”, giới thiệu ứng dụng của công thức tính toán chỉ tiêu tổng quát hóa bản đồ dựa trên phương thức khai căn, công thức này cho đến nay vẫn được ứng dụng rộng rãi trên thế giới. Sau thập kỷ 70, tại Trung Quốc có không ít các nghiên cứu liên quan đến các phương pháp phân tích và phân tích hồi quy nghiên cứu về mô hình số học của chỉ tiêu lựa chọn đối với các đối tượng là dân cư trên bản đồ và đã đạt được một lượng lớn các thành quả có giá trị về ứng dụng thực tiễn cũng như về lý luận, ví dụ Phương pháp phân tích số học của tổng quát hóa bản đồ của Zhu Quo Rui (1990), Wang Jia Yao (1992)... [8]. Các nghiên cứu này chung quy có thể được hiểu là nghiên cứu và tìm kiếm ra các công thức để có thể tính toán được các ngưỡng cũng như số lượng địa vật cần phải lấy, sao cho đạt được một dung lượng thông tin hợp lý trên bản đồ, phù hợp với công dụng của bản đồ. Hiện nay, các công thức kiểu này vẫn chưa được áp dụng vào Việt nam, nói cách khác, tại Việt nam, tổng quát hóa bản đồ vẫn chưa hoàn toàn thoát khỏi giai đoạn miêu tả định tính. Và một khi không thể miêu tả định lượng được bản đồ thì sẽ không thể tiến đến được quá trình tự động tổng quát hóa bản đồ.

- **Chuyển từ mô hình bản đồ sang tự động tổng quát hóa bản đồ dựa trên cơ sở tri thức, thuật toán và mô hình:** từ thập kỉ 60 đến thập kỉ 80 thế kỷ 20, nhiều học giả đã nghiên cứu về mô hình tổng quát hóa bản đồ và mô hình bản đồ. Khái niệm về mô hình bản đồ được đưa ra và sau đó trở thành sự dẫn đường về mặt lý luận cho sự chuyển đổi từ tổng quát hóa vẽ bản đồ thủ công sang tổng quát hóa bản đồ trên máy tính.

Trong môi trường bản đồ số, cơ sở để thực

hiện tự động tổng quát hóa bản đồ là mô hình, thuật toán và tri thức, vì chỉ có trình tự hóa (trình tự hóa máy tính và trình tự hóa trí năng nhân tạo) thì máy tính mới có thể thi hành các thao tác công việc của tổng quát hóa bản đồ. Mà mô hình, thuật toán và tri thức là những cái dễ lập trình, do vậy nghiên cứu mô hình, thuật toán và tri thức về tổng quát hóa bản đồ là các công việc mang tính cơ bản của nghiên cứu tự động tổng quát hóa bản đồ (Wang Jia Yao 1998, Wu Fang 2001, Wu He Hai 2004)[8].

- **Từ theo đuổi tự động hóa hoàn toàn quá trình tổng quát hóa bản đồ đến người – máy hiệp đồng:** trải qua một thời kỳ dài tổng quát hóa bản đồ thủ công truyền thống, khi số hóa các tài liệu bản đồ, khi áp dụng tính toán hóa của sản xuất bản đồ và kỹ thuật máy tính vào tổng quát hóa bản đồ, tồn tại hai thiên hướng nhận thức của con người: Một loại nghiêng về nhận thức tổng hợp bản đồ hoàn toàn là một quá trình lao động của từng cá thể người vẽ bản đồ dựa trên cơ sở kinh nghiệm, tổng quát hóa bản đồ do máy tính tự động hoàn thành là không khả thi, cho dù trong môi trường bản đồ số, thực tế quá trình sản sinh ra bản đồ cũng chỉ là đem các công cụ dùng để vẽ bản đồ truyền thống chuyển việc tổng quát hóa bản đồ từ bản đồ giấy lên màn hình máy tính, dùng trỏ chuột tiến hành tổng quát hóa vẽ bản đồ, về mặt bản chất vẫn là phương thức thủ công; Thiên hướng thứ hai là khuếch đại tác dụng của máy tính, cho rằng chỉ cần viết được ra chương trình lập trình, là sẽ có thể lợi dụng được năng lực giải toán mạnh và tốc độ cao sẵn có của máy tính, trong một thời gian rất ngắn có thể hoàn thành một khối lượng công việc tổng quát hóa bản đồ lớn mà nếu tác nghiệp bằng tay thì sẽ tốn rất nhiều thời gian và công sức. Hai thiên hướng kể trên đều phi khoa học, nguyên nhân là do thiếu hụt sự hiểu biết về đặc điểm và năng lực xử lý thông tin của người và máy tính, do thiếu hụt các nghiên cứu phân tích chuyên sâu về quan hệ tương hỗ giữa người và máy tính trong quá

trình tổng quát hóa bản đồ. Trên phương diện lí luận, đều là do có sự thiếu hụt đối với việc nắm bắt chính xác đặc trưng và bản chất của tổng quát hóa bản đồ.

Đối với tổng quát hóa bản đồ số, việc người – máy hiệp đồng còn tồn tại những vấn đề như đã nói ở trên, Wang Jia Yao (1999) đã nghiên cứu phương pháp tư duy của người trong quá trình tổng quát hóa bản đồ và năng lực của máy tính mô phỏng tư duy của con người trong quá trình tổng quát hóa bản đồ, đồng thời đề ra lí luận về sự hiệp đồng tốt nhất giữa người và máy trong quá trình tổng quát hóa bản đồ. Căn cứ theo quan điểm lí luận hiệp đồng, tự động tổng quát hóa của cách thức hiệp đồng không chỉ có sự hiệp đồng giữa người và máy, mà còn cần phải có sự hiệp đồng giữa các mô hình, thuật toán, các luận chứng tri thức... và các loại phương tiện kỹ thuật. Mỗi một khu vực, mỗi một chủng loại yếu tố bản đồ đều có đặc điểm riêng của mình, mỗi một loại phương tiện kỹ thuật cũng đều có những ưu điểm và những điểm chưa hoàn thiện riêng, khả năng giải quyết tổng quát hóa bản đồ của từng phần riêng rẽ trong số chúng đều có một hạn chế nhất định, tuy nhiên nếu đem chúng kết hợp lại với nhau một cách hiệu quả, sẽ có thể phát huy được hết mức các ưu điểm của từng cái, thông qua việc bổ sung ưu thế đem bù đắp cho phần thiếu hụt của từng cái, như vậy chính là có thể khiến cho năng lực của toàn bộ hệ thống giải quyết vấn đề tổng quát hóa bản đồ được tăng cường lên rất nhiều lần. Hiển nhiên, hệ thống như vậy cần do nhiều hệ thống con cấu thành, mà mỗi hệ thống con có khả năng giải quyết được một nhiệm vụ khác nhau của tổng quát hóa bản đồ, do vậy nó nên là một hệ thống mở. (Wu Fang, 2001)[8].

- **Từ nghiên cứu về thuật toán, mô hình một cách độc lập, phân tán và thực nghiệm tự động tổng quát hóa đối với từng đối tượng đơn lẻ trên bản đồ tiến đến xem tự động tổng quát hóa bản đồ là một quá trình tổng thể:** Trong

một thời kỳ rất dài, nghiên cứu về tự động tổng quát hóa bản đồ đa phần đều quan tâm nghiên cứu về mô hình, thuật toán, rất nhiều người cho rằng tự động tổng quát hóa là một quá trình phức tạp vốn mang tính khó định nghĩa, là một vấn đề nan giải rất lớn trong lĩnh vực bản đồ học và GIS, có học giả thậm chí cho rằng tự động tổng quát hóa bản đồ là một vấn đề mà sử dụng máy tính không đủ khả năng để giải quyết được. Dù rằng thập kỷ 90 của thế kỷ 20, công ty Intergraph mở rộng và phát triển DynaGEN, đại học Hanover của Đức xây dựng CHANGE, viện nghiên cứu địa lý quốc gia cộng hòa Pháp xây dựng STRATEGE và Carto 2001, Hệ thống tổng hợp dân cư PolyGon của đại học Zurich, Clarity của công ty Laser-Scan,... dồn dập ra mắt thế giới, nhưng vẫn còn một khoảng cách rất xa nữa mới giải quyết được trọn vẹn vấn đề tự động tổng quát hóa bản đồ. Rất khó để khiến cho mọi người nhìn thấy tương lai của việc giải quyết toàn diện và ứng dụng chính thể của tự động tổng quát hóa bản đồ. Nguyên nhân chính chủ yếu là do: chưa coi tự động tổng quát hóa bản đồ như một chỉnh thể (khả năng điều khiển, toàn bộ quá trình, toàn bộ các yếu tố trên bản đồ) để nghiên cứu; trong hệ thống tự động tổng quát hóa bản đồ thiếu hụt sự hỗ trợ của các nhận thức và các trí tuệ nhân tạo; rất nhiều các thuật toán tổng hợp chỉ có thể xử lý một vấn đề riêng biệt trong một môi trường riêng biệt mà giữa chúng thiếu hụt sự phối hợp tổng thể; thiếu hụt mô hình dữ liệu không gian và kết cấu dữ liệu có khả năng hỗ trợ các thao tác tự động tổng quát hóa bản đồ (Qian Hai Zhong, 2006)[7].

4. Dịch vị

Dịch vị là một trong bốn vấn đề cơ bản cần phải giải quyết khi tổng quát hóa bản đồ, bao gồm: lựa chọn đối tượng, giản hóa hình dạng, hợp nhất và dịch vị đối tượng. Về mặt lí luận, trong các tài liệu tại Việt Nam gần như không đề cập hoặc đề cập rất sơ sài đến vấn đề dịch vị, điều này khiến những người vẽ bản đồ khi tổng quát hóa, biên tập bản đồ thường tiến hành dịch

vị theo cảm tính dựa trên một vài nguyên tắc tối thiểu nhất định. Dưới đây, bài báo trình bày cụ thể về việc tại sao phải dịch vị đối tượng bản đồ và các nguyên tắc dịch vị các đối tượng bản đồ, đồng thời thử nghiệm lập trình nhằm dịch vị một đối tượng bất kỳ ra khỏi một đối tượng khác khi có xung đột về mặt vị trí, áp dụng với tổng quát hóa bản đồ đa tỉ lệ.

4.1. Nguyên tắc dịch vị

Dịch vị là phương pháp cơ bản khi biên tập bản đồ, dùng để xử lý mối quan hệ tương hỗ giữa các đối tượng bản đồ, mục đích của nó là bảo đảm thể hiện đúng đắn đặc trưng kết cấu tổng thể của các yếu tố nội dung trên bản đồ, đảm bảo tính tương ứng với thực địa.

Do khi tỉ lệ của bản đồ bị thu nhỏ, kí hiệu biểu thị cho các đối tượng gần nhau bị đè lên nhau, che phủ nhau, che mất mối quan hệ tương hỗ giữa các đối tượng đó, dẫn đến không có cách nào biểu đạt được đúng đắn mối quan hệ tương hỗ này, làm cho người đọc bản đồ khó phán đoán. Để giải quyết vấn đề các kí hiệu gần nhau che phủ lên nhau tạo thành một mối quan hệ không rõ ràng giữa chúng, cần phải sử dụng đến biện pháp dịch vị, tức là dịch chuyển vị trí của một hoặc một số kí hiệu, nhằm đảm bảo tính đúng đắn của mối quan hệ tương hỗ.

Khi áp dụng phương pháp dịch vị, cần phải trả lời được các câu hỏi: trong trường hợp nào bắt buộc phải dịch vị đối tượng? đối tượng nào cần phải dịch vị, đối tượng nào giữ nguyên vị trí? Dịch vị đối tượng theo phương hướng nào và dịch chuyển một lượng bao nhiêu? Khi sử dụng phương pháp dịch vị, cần tuân theo nguyên tắc địa vật có ý nghĩa quan trọng nhất phải được giữ nguyên vị trí (gọi là địa vật khởi đầu), địa vật thứ yếu lân cận với địa vật khởi đầu bắt buộc phải dịch chuyển theo phương hướng nối từ điểm địa vật khởi đầu đến địa vật thứ yếu, dịch chuyển ra xa địa vật khởi đầu, đảm bảo sau khi dịch chuyển xong cách địa vật khởi đầu một khoảng đủ để phân biệt trong giới hạn của mắt. Như vậy, công thức dịch chuyển được biểu diễn

như sau[1] :

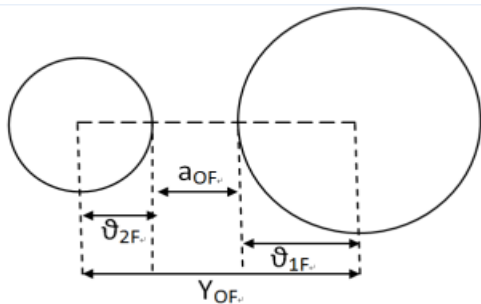
$$Y_{OF} = \vartheta_{1F} + a_{OF} + v_{2F}$$

trong đó: Y_{OF} là đại lượng cần dịch chuyển.

ϑ_{1F} là khoảng cách từ đường viền kí hiệu đến tâm của địa vật khởi đầu sau khi phóng to .

a_{OF} là khoảng cách tối thiểu mà mắt người phân biệt được từ đường viền của địa vật khởi đầu đến địa vật thứ yếu.

ϑ_{2F} là khoảng cách từ đường viền kí hiệu đến tâm của địa vật thứ yếu sau khi phóng to.



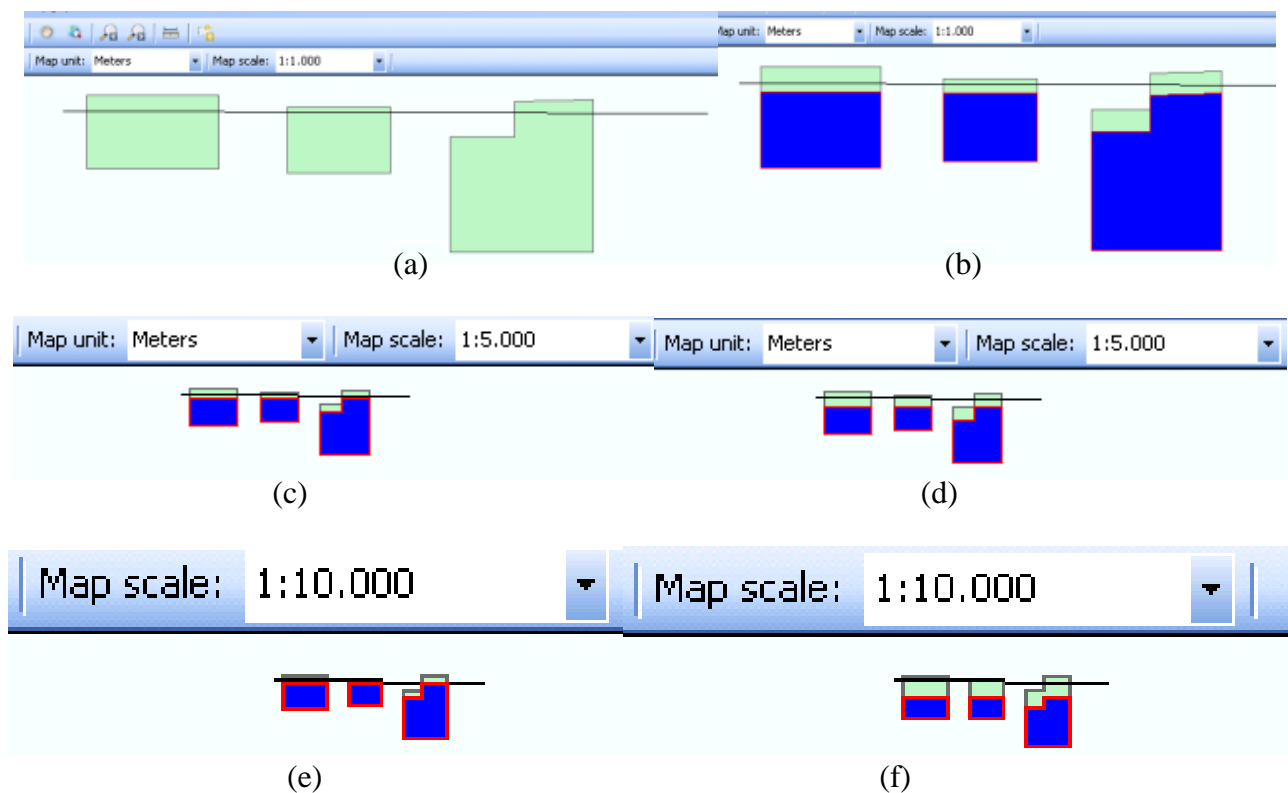
Hình 1. Nguyên tắc dịch vị

4.2. Kết quả thực nghiệm

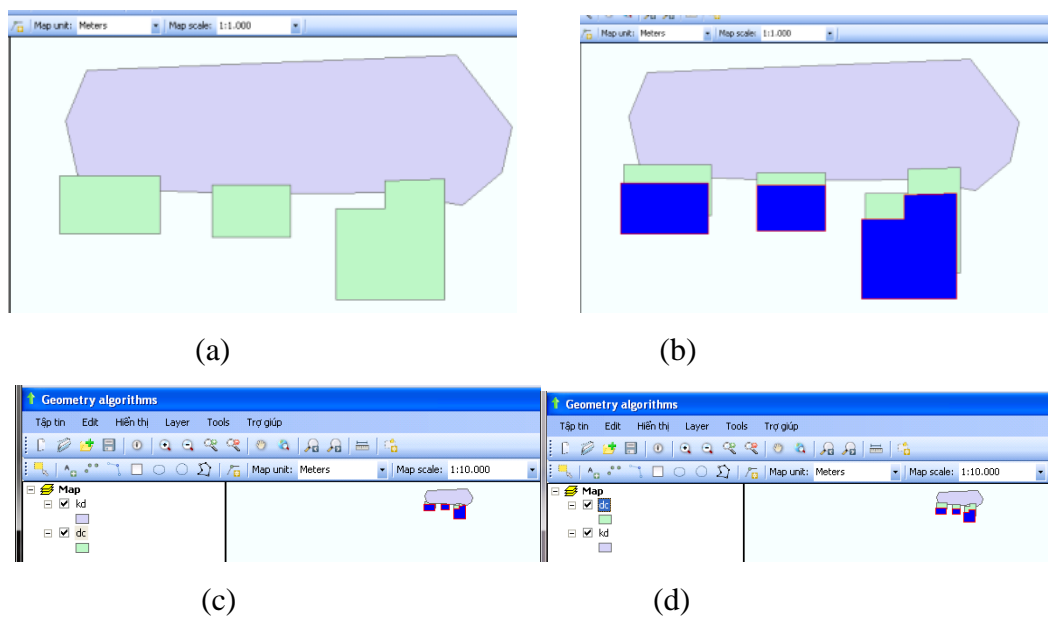
Phần mềm được thiết kế để có thể xử lý

dịch vị giữa các đa giác với nhau hoặc dịch vị giữa đối tượng đường với đối tượng đa giác. Đại lượng dịch vị được biến đổi tùy theo tỉ lệ của bản đồ, nhằm đảm bảo rõ độ phân biệt về khoảng cách giữa đối tượng khởi đầu và đối tượng thứ yếu. Hình 2 mô tả các đối tượng dạng đường và dạng diện giả định ở các tỉ lệ bản đồ được xử lý dịch vị khi bị giao cắt với nhau. Hình 3 mô tả xử lý dịch vị khi các đối tượng khởi đầu và thứ yếu đều ở dạng diện.

Hình 2a, 3a là bản đồ trước khi được xử lý dịch vị. Ở hình 2(b,d,f), 3 (b,d) các đối tượng màu xanh nước biển thể hiện việc đã được xử lý dịch vị phù hợp với tỉ lệ bản đồ, đảm bảo khoảng cách giữa các đối tượng khởi đầu và thứ yếu nằm trong khả năng phân biệt của mắt. Hình 2 (c,e), hình 3(c) thể hiện kết quả xử lý dịch vị ở tỉ lệ 1:1000 và được thu nhỏ xuống tỉ lệ màn hình nhỏ hơn, lúc này các đối tượng không đảm bảo được việc thể hiện rõ ràng giữa đối tượng khởi đầu và đối tượng thứ yếu.



Hình 2. Tự động dịch vị ở các tỉ lệ bản đồ khác nhau giữa các đối tượng dạng đường và đối tượng dạng diện



Hình 3. Tự động dịch vị ở các tỉ lệ bản đồ khác nhau giữa các đối tượng dạng diện với nhau

5. Kết luận

Bài báo phân tích về ý nghĩa của tự động tổng quát hóa bản đồ trong thời kỳ mới và giới thiệu về quá trình phát triển của tự động tổng quát hóa bản đồ trên thế giới, đồng thời giới thiệu về lí luận dịch vị, dựa trên căn cứ đó tiến hành 1 thử nghiệm đơn giản về tự động dịch vị ở đa tỉ lệ bản đồ. Bài báo hy vọng đóng góp một phần nhỏ để lĩnh vực tự động tổng quát hóa bản đồ được nhiều người biết đến hơn và được tập trung nghiên cứu nhiều hơn nữa.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Nguyễn Thế Việt, Bùi Tiến Diệu, Bùi Ngọc Quý, Đỗ Thị Phương Thảo, Trần Quỳnh An, 2012. Giáo trình cơ sở bản đồ và vẽ bản đồ. Nhà xuất bản Khoa học và kĩ thuật.
- [2]. Đồng Thị Bích Phương, 2009. Nghiên cứu cơ sở khoa học tổng quát hoá bản đồ tự động và xây dựng phần mềm tổng quát hoá bản đồ từ dữ liệu bản đồ địa hình tỷ lệ lớn hơn, đề tài cấp Bộ. Nguồn <http://www.vigac.vn/modules.php?name=Studies&op=Studiesdetail&id=1>
- [3]. Nguyễn Đăng Cường, 2011. Một số thuật toán khái quát hóa bản đồ và ứng dụng, luận

- văn thạc sĩ. Nguồn <http://dl.vnu.edu.vn/bitstream/11126/2995/1/00050000776.pdf>
- [4]. Nguyễn Thị Hồng Hạnh, Vũ Xuân Cường, 2012. Nghiên cứu và xây dựng bộ công cụ tổng quát hóa tự động cho dữ liệu lớp đối tượng nhà trên bản đồ địa hình trong môi trường ArcGIS, Hội nghị KH&CN ĐH Tài nguyên và Môi trường TP.HCM. Nguồn: <http://www.cesti.gov.vn/kh-cn-trong-n-c/ngghi-n-c-u-va-xay-d-ng-b-c-ong-c-t-ng-quat-hoa-t-d-ng-cho-d-li-u-l-p-d-i-t-ng-nha-tr-n-b-n-d-d-a-hinh-trong-moi-tr-ng-arc-gis.html>
 - [5]. Wang Jiayao, 1993. Nguyên lý tổng quát hóa vẽ bản đồ phổ thông. NXB Trắc hội – Bắc Kinh (tiếng Trung Quốc).
 - [6]. Wang Jiayao, 2011. Thành tựu và sự phát triển của khoa học công trình thông tin và bản đồ học. NXB Trắc hội – Bắc Kinh (Tiếng Trung Quốc).
 - [7]. Guo Qingsheng, Huang Yuanlin, Zheng Chunyan, Cai Yongxiang, 2007. Suy lý không gian và lũy tiến tổng quát hóa bản đồ. Nhà xuất bản đại học Vũ Hán (Tiếng Trung Quốc).
 - [8]. Wang Jiayao, Li Zhilin, Wu Fang, 2011. Sự phát triển của tổng quát hóa bản đồ số. NXB Trắc hội – Bắc Kinh (Tiếng Trung Quốc).

(xem tiếp trang 33)

SUMMARY

Cartography automatic generalization

Hong Fan, Quynh An Tran

*State Key Laboratory of Information Engineering in Surveying, Mapping and Remote Sensing,
Wuhan University, China*

Automating map generalization is a very complex field which is recognized as a global challenge by map makers. This article highlights the significance of automating map generalization and summarizes past development from traditional generalization to automative generalization. Additionally, the article describe a practical test for building a software to automate displacement of map objects in the process of map generalization.