

XÂY DỰNG BẢN ĐỒ ĐIỆN TỬ PHỤC VỤ DẪN ĐƯỜNG ĐƯỜNG BỘ

BÙI YÊN TĨNH, VŨ VĂN ĐÔNG, NGUYỄN VĂN ĐÔNG

Cục Bản đồ, Bộ Tổng tham mưu

Tóm tắt:

Nhu cầu về định vị dẫn đường ngày càng trở lên phổ thông và đôi khi là bắt buộc trong nhiều hoạt động kinh tế - xã hội hiện nay. Trong đó, bản đồ số (bản đồ điện tử) là thành phần không thể thiếu trong các giải pháp. Mặc dù trên thị trường có nhiều giải pháp song quá trình nghiên cứu vẫn tiếp tục do việc sử dụng các giải pháp này có hạn chế về dữ liệu bản đồ, về khả năng bảo mật dữ liệu và tính sẵn sàng. Nội dung bài báo trình bày vai trò của bản đồ trong dẫn đường, các vấn đề trong xây dựng bản đồ điện tử phục vụ dẫn đường đường bộ từ cơ sở dữ liệu (CSDL) bản đồ địa hình tỷ lệ lớn, và các giải pháp kỹ thuật khắc phục sự khác biệt giữa CSDL bản đồ địa hình và bản đồ phục vụ dẫn đường. Việc xây dựng thành công dữ liệu bản đồ điện tử đồng bộ với các bộ phần mềm phục vụ định vị, dẫn đường và giám sát trực tuyến cho phép giải quyết bài toán phù hợp yêu cầu, tập quán sử dụng bản đồ và cơ sở dữ liệu hiện nay. Trên cơ sở đó, nâng cao khả năng tự chủ về công nghệ cho các ứng dụng khác.

Từ khóa: Định vị, dẫn đường, bản đồ số, bản đồ điện tử, CSDL.

1. Giới thiệu

Bản đồ dành cho mục đích dẫn đường có nghĩa rất lớn đối với người sử dụng tại hiện trường cũng như tại trung tâm điều hành. Với bản đồ được cài đặt người sử dụng dễ dàng xác định được ngay vị trí của mình trên bản đồ. Hiện nay, bản đồ điện tử phục vụ dẫn đường và giải pháp công nghệ đồng bộ đã được phát triển và thương mại hóa rất mạnh mẽ 0, 0, 0. Các giải pháp công nghệ này chủ yếu được xây dựng để đáp ứng yêu cầu của các hoạt động người dùng dân sự với vai trò là người dùng cuối. Theo đó, người dùng được cung cấp dịch vụ và hoàn toàn phụ thuộc vào giải pháp công nghệ và dữ liệu của nhà sản xuất. Thực tế, khi sử dụng các giải pháp thương mại sẵn có nêu trên xuất hiện một số bất cập: Một là, dữ liệu bản đồ của các nhà cung cấp đều có tính định hướng ưu tiên cho các khu vực đô thị, khu vực đông dân cư. Tính ưu tiên được tiến hành về cả tính cập nhật và mức độ chi tiết. Các

khu vực khác chỉ có các thông tin cơ bản, khái quát nhất. Hai là, dữ liệu địa hình nói chung do Việt Nam sản xuất có mức độ chi tiết cao hơn và chính xác hơn nhưng không thể sử dụng cho các giải pháp đã nêu vì các công ty đều đưa ra chuẩn dữ liệu và định dạng riêng của mình và không chia sẻ hoặc cho phép người dùng đưa dữ liệu bên ngoài vào hệ thống. Ba là, dữ liệu bản đồ phục vụ dẫn đường là một loại bản đồ điện tử chuyên đề với các lớp đối tượng và các thông tin đặc thù không đồng nhất với dữ liệu có trong CSDL địa hình. Sự không đồng nhất được thể hiện ở cả hai khía cạnh: loại đối tượng thể hiện và thông tin sử dụng và theo cả hai chiều hướng vừa thừa vừa thiếu.

Từ thực tế trên, để có thể chủ động về công nghệ và đảm bảo các yếu tố theo yêu cầu đáp ứng định vị, dẫn đường và giám sát phục vụ mục đích chuyên ngành 0 không thể không nghiên cứu xây dựng tiêu chuẩn kỹ thuật và quy trình sản xuất

đối với loại dữ liệu bản đồ này. Đây cũng là nội dung chính mà bài báo này sẽ trình bày.

2. Khái quát về bài toán dẫn đường

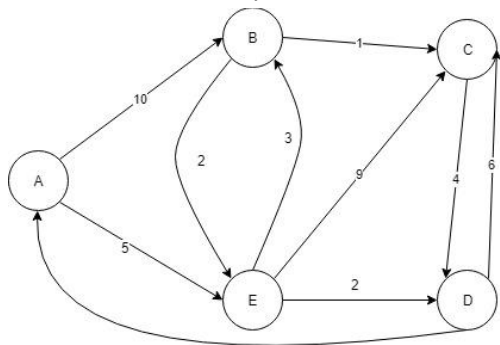
Dẫn đường là một bài toán từ rất lâu khi con người có nhu cầu đi lại trên những khoảng cách xa. Để thực hiện được điều này con người đã sáng tạo ra nhiều phương pháp khác nhau nhưng tựu trung lại có lẽ không thể thiếu các yếu tố Định vị và Lựa chọn lộ trình di chuyển. Với sự giúp đỡ của bản đồ và đặc biệt là bản đồ số (bản đồ điện tử), việc lựa chọn (tính toán) lộ trình trên bản đồ tiến thêm bước mới.

Bài toán tìm đường đi tối ưu là bài toán tìm đường đi giữa 2 đỉnh. Để giải quyết bài toán này, cho đến nay có nhiều thuật toán và các biến thể. Tất cả các thuật toán đưa ra thuộc dạng thuật toán tìm kiếm. Có 2 cách trình bày:

1. Bài toán tìm đường đi tối ưu là bài toán tìm 1 đường đi giữa 2 đỉnh sao cho tổng các trọng số của các cạnh tạo ra đường đi đó nhỏ nhất.

2. Cho trước 1 graph vô hướng G , và hàm trọng số có giá trị thực $f: E \rightarrow R$, đường đi ngắn nhất từ đỉnh v đến đỉnh v' là đường đi $P=(v_1, v_2, \dots, v_n)$ sao cho $\sum p \in Pf(p)$ là nhỏ nhất.

Trong đồ thị dưới đây (hình 1), mô hình hóa các phương án để tìm tuyến đường đi ngắn nhất từ A đến các đỉnh còn lại.



Hình 1. Sơ đồ bài toán tìm đường giữa hai điểm

Khi hướng đến mục tiêu giải quyết những bài toán về tìm kiếm đường đi trên bản đồ, chẳng hạn như tìm kiếm đường đi trong thành phố, những khái niệm đỉnh, cạnh của đồ thị được chuyển đổi như sau: những đỉnh của đồ thị mô tả những giao lộ, nút giao thông, cạnh của đồ thị chính là đoạn đường nối giữa 2 nút giao thông.

3. Đặc điểm bản đồ dẫn đường

Như vậy, vai trò của bản đồ trong bài toán dẫn đường hiện đại sẽ bao gồm hai vấn đề chính ngoài việc là bản đồ nền hiển thị vị trí đứng chân 000:

- Cung cấp thông tin phục vụ tính toán lộ trình tối ưu giữa hai điểm hoặc lộ trình tối ưu qua nhiều điểm theo các tiêu chí tối ưu khác nhau (nhANH NHẤT, NGẮN NHẤT) cho từng đối tượng tham gia giao thông;

- Cung cấp thông tin về các điểm quan tâm (POI – Point of Interest) phục vụ xác định điểm đến, điểm trung gian hoặc điểm xuất phát.

Ban đầu cần phải hiểu rõ thế nào là tính toán đường đi và sự khác nhau giữa bản đồ hỗ trợ tính năng tính toán đường đi và bản đồ không hỗ trợ. Tính toán đường đi tự động mà thuật ngữ tiếng Anh gọi là Routing là lựa chọn tuyến đi tối ưu theo tiêu chí nhất định nào đó, có thể là ngắn nhất hoặc nhanh nhất. Như tên thuật ngữ chúng ta đã thấy, bản đồ hỗ trợ tính năng này cho phép xác định một cách tự động tuyến tối ưu từ vị trí đứng đến vị trí bất kỳ mà người dùng chỉ ra. Trong đó tuyến được xác định theo đường giao thông chứ không phải là đường thẳng nối giữa hai vị trí. Tuyến đi tối ưu cũng có thể được xây dựng từ nhiều chặng khác nhau bằng cách chỉ ra các điểm trung gian. Điều này cho phép tạo ra tuyến đi tương đối phức tạp, có tính đến tất cả các tình huống xảy ra trên đường. Ngoài ra, cơ chế dẫn đường còn bao gồm các cảnh báo hình ảnh và giọng nói về các hành động cần xử lý sắp tới, tính toán lại đường đi mới trong trường hợp đi sai tuyến đã định, tính toán thời gian và khoảng cách tới điểm cuối có tính đến đặc điểm của tuyến,... Điều này có nghĩa là để có các tính năng này bản đồ phải có các tính năng tương ứng cho phép chương trình thực hiện các công việc như vậy. Tính chất này được thể hiện trong nút giao thông.

a) Mức độ chi tiết

Yêu cầu bắt buộc đối với bản đồ có thể tạo các nút giao thông trước hết đó là dữ liệu để tính toán đường tự động phải có đủ độ chi tiết để thể

hiện được các con đường có độ rộng khác nhau. Đối với các con đường có hai chiều phải được thể hiện bằng hai đường độc lập. Cơ sở dữ liệu bản đồ phải có đầy đủ các đối tượng quan tâm.

b) Chiều đường









Chiều của đường là vấn đề không thể bỏ qua khi làm việc với bản đồ giao thông trong thành phố và phụ cận, nơi có số lượng đường một chiều và các làn đường rất phức tạp. Như trên đã trình bày, bản chất bản đồ giao thông cho phép tính toán đường đi tối ưu là một loại “đồ thị định hướng”, trong đó các con đường được mô tả bằng chuỗi điểm nối với nhau theo một trật tự từ đầu đến cuối. Để thực hiện được sự mô tả này bản đồ phải cung cấp thông tin về chiều của đường. Thông thường, chiều của đường được

thiết lập trong thông tin thuộc tính của đối tượng đường và trùng với chiều số hóa con đường đó.

c) Tốc độ tối đa

Tốc độ tối đa là một trong các tham số quan trọng nhất để xây dựng tuyến đi tối ưu theo tiêu chí Nhanh nhất. Theo đó, tốc độ cho phép càng lớn đối với loại đường cụ thể thì trọng số của nó trong chọn lựa cho tuyến càng cao. Tốc độ tối đa cùng với trạng thái đường và các tham số bổ sung khác cho phép các thuật toán trong phần mềm có đầy đủ thông tin để tính toán lựa chọn tuyến tối ưu. Lựa chọn tham số tốc độ tối đa được tiến hành trong môi liên hệ tương đối với cấp đường. Trong Bảng 1 là ví dụ về tiêu chí lựa chọn các tham số tốc độ tối đa cho từng loại đường cho các khu vực khác nhau.

Bảng 1. Phân cấp tốc độ tối đa cho các loại đường giao thông






N _o	Tốc độ	Ký hiệu	Khu vực dân cư	Khu vực ngoại ô
1	≤ 5 km/h		Đường dành cho người đi bộ	Đường mòn
2	≤ 20 km/h		Đường trong khu đô thị	Đường khó đi
3	≤ 40 km/h		Đường xấu	Khu vực đường có giới hạn tốc độ
4	≤ 60 km/h		Đường phố, đường trục trong thành phố	Đường qua rừng
5	≤ 80 km/h		Đường trục	Đường có hư hỏng nhẹ
6	≤ 90 km/h		Đường trục lớn	Đường nhựa
7	≤ 110 km/h		Rất ít sử dụng đường này	Đường cao tốc
8	Không giới hạn		Không sử dụng đường này	Đường cao tốc đã nâng cấp

d) Cấp đường

Cấp đường xác định trạng thái của đường trong mối quan hệ giữa chúng với nhau. Cùng với dữ liệu về tốc độ tối đa (Speed limit), các

tham số này cho phép dễ dàng điều chỉnh khả năng lựa chọn tuyến tối ưu. Ví dụ, nếu có hai con đường có tính chất giống nhau, nhưng cấp đường khác nhau, thì tuyến tối ưu sẽ được lựa chọn theo con đường có cấp cao hơn.

Bảng 2. Phân cấp cấp đường cho các loại đường giao thông

N _o	Cấp đường	Ký hiệu	Phân loại
1	0		Phố nhỏ, đường qua làng, đường mòn
2	1		Đường lớn, vòng xuyên
3	2		Đường phố trung tâm, các đường ngoại thành khác
4	3		Đường nhựa chính
5	4		Đại lộ, đường cao tốc, đường rẽ

e) Quy định phương tiện giao thông và các thông tin khác

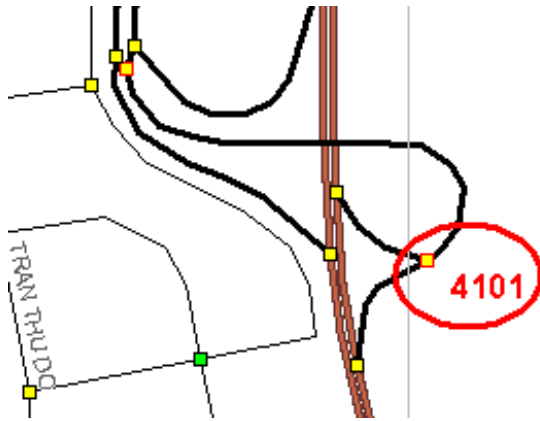
Trong thực tế, không phải bất kỳ đối tượng

tham gia giao thông nào cũng được đi trên tất cả các loại đường. Ví dụ, thông thường, người đi bộ, xe đạp và xe máy sẽ không được phép tham gia

giao thông trên đường cao tốc. Xe tải không được đi trên các đường phố trong nội đô hoặc bị cấm trong một khoảng thời gian trong ngày,...Không phải tất cả các con đường đều miễn phí. Tại Việt Nam, các đường cao tốc thường thu phí. Điều này cũng áp dụng đối với một số con đường có tốc độ cao khác... Tất cả các điều này đều được chứa trong thuộc tính của các con đường.

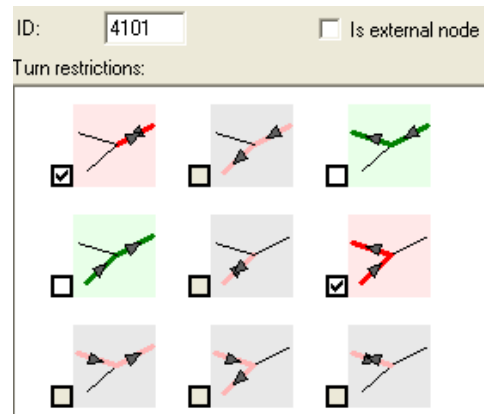
f) Nút giao thông và quy tắc

Nút giao thông (node) chỉ có thể tạo ra trong trường hợp tại một vị trí tọa độ có điểm giao của hai con đường trở lên. Trong bản đồ số, để thể hiện một con đường phải sử dụng nhiều điểm (vertex). Chỉ các vertex thuộc 2 con đường trở lên mới đóng vai trò là các node.



Một tính năng quan trọng và khá thú vị khi mô tả tính chất của các nút giao thông là quy định về rẽ. Thực vậy, thường xuyên xảy ra tình huống cần chỉ rõ hành động nào bị nghiêm cấm tại một vị trí cụ thể trên đường. Điều này liên quan đến các chỉ dẫn giao thông kiểu “Đi thẳng”, “Cấm rẽ trái”, các trường hợp khi lựa chọn tuyến tại các nút giao thông phức tạp và trong rất nhiều trường hợp khác.

Đối với các nút giao thông ngoại biên các tham số giới hạn hành vi bị bỏ qua. Trong phần mềm biên tập bản đồ dẫn đường, các nút giao thông chứa quy tắc rẽ thường có dấu hiệu đặc biệt để chúng được xác định tương đối dễ dàng trên bản đồ.



Hình 2. Nút giao và quy tắc giao thông

Bảng 3. Một số loại nút giao trong phần mềm biên tập bản đồ dẫn đường

Nº	Loại nút	Mô tả	Nº	Loại nút	Mô tả
1		Lỗi tạo nút.	5		Giao của 3 đường.
2		Nút cuối đường hoặc đường cụt.	6		Giao của 4 đường.
3		Nút ngoại biên.	7		Giao của trên 4 đường.
4		Giao của 2 đường.	8		Dấu hiệu về nút đường nơi có quy định rẽ.

g) Phân mảnh bản đồ

Thông thường, các thiết bị dẫn đường hiện nay đều là các thiết bị di động có kích thước nhỏ gọn với các tính năng hiển thị và xử lý tính toán không lớn. Tuy nhiên, yêu cầu về dẫn đường

thông thường lại đòi hỏi trên phạm vi rộng với các thông tin chi tiết. Điều này dẫn đến phải xử lý một khối lượng thông tin lớn. Để giải quyết mâu thuẫn này, như đã biết, cần phải xử lý thông tin trên một phạm vi hẹp nhất có thể cả về khối

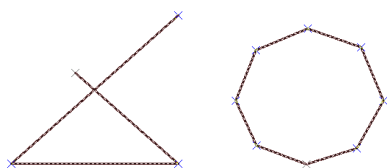
lượng và không gian. Phục vụ cho giải pháp này, bản đồ trên một khu vực rộng lớn cần được chia thành các mảnh. Để đảm bảo có thể tìm kiếm và tính toán đường đi giữa các điểm nằm trên các mảnh bản đồ liền kề, các mảnh (cụ thể là đối tượng đường) phải chứa thông tin về các mảnh bên cạnh thông qua một node đặc biệt gọi là Nút ngoại biên (External node). Đó là các node có tọa độ như nhau trên hai mảnh bản đồ liền kề và có thuộc tính External node. Trong trường hợp đó tuyến đường sẽ được đặt từ mảnh bản đồ này sang mảnh bản đồ khác. Quy tắc này hoạt động trong vùng bản đồ được liên kết vào trong một tập bản đồ (atlas).

Việc chia thành các mảnh, còn giúp tối ưu hóa phạm vi tải dữ liệu phục vụ tính toán và hiển thị, tăng tốc độ xử lý đáp ứng yêu cầu khi cơ động tốc độ cao,

h) Một số đặc điểm khác

Dữ liệu cho nút giao thông chỉ có thể được tạo ra đối với một vài loại đối tượng đường. Mà cụ thể là đường giao thông. Một trong các thao tác quan trọng nhất khi chuẩn bị bản đồ trước khi tạo nút giao thông là gắn chính xác các điểm giao của các đường ở vị trí giao cắt. Ở đây phải tuân thủ một quy tắc đơn giản – các nút giao thông chỉ có thể được tạo ra tại các điểm giao cắt chung giữa các con đường. Điều này cũng được sử dụng trong việc mô tả các nút giao thông mà các con đường không giao cắt nhờ các cầu vượt.

Một điều cần lưu ý nữa là lỗi tự giao cắt của các con đường. Trường hợp điểm đầu và điểm cuối của con đường nằm tại cùng một vị trí cũng bị liệt vào lỗi tự giao cắt. Điều này thường xảy ra, ví dụ, khi biểu thị các vòng xuyên. Hình 3 là các ví dụ về tự giao cắt:



Hình 3. Tự giao cắt của các đường

4. Một số vấn đề kỹ thuật trong sản xuất bản đồ dẫn đường đường bộ

Trong phần này, một số vấn đề kỹ thuật chính liên quan đến việc sản xuất bản đồ phục vụ dẫn đường đường bộ từ dữ liệu số bản đồ địa hình tỷ lệ lớn được trình bày trong mối liên hệ với các đặc điểm kỹ thuật của bản đồ dẫn đường đã phân tích ở trên.

a) Quy trình chuyển đổi dữ liệu

Để xây dựng bản đồ dẫn đường từ CSDL bản đồ địa hình trước hết cần thực hiện việc xây dựng bảng mã đối tượng bản đồ dẫn đường và làm song ánh giữa các đối tượng trong CSDL bản đồ địa hình và bảng mã đối tượng bản đồ dẫn đường. Việc thiết kế cấu trúc dữ liệu và xây dựng định dạng dữ liệu bản đồ điện tử phải được thực hiện theo các tiêu chí riêng. Trong đó, các lớp đối tượng được chia thành 3 nhóm lớn:

- Nhóm đối tượng đóng vai trò hiển thị và làm nền;

- Nhóm đối tượng phục vụ tra cứu, tìm kiếm, dẫn đường và được gọi là điểm quan tâm (POI – Point of interest);

- Nhóm đối tượng đường giao thông phục vụ tính toán đường tối ưu.

Công tác chuyển đổi cần đặc biệt lưu ý về đặc thù trong việc thu nhận dữ liệu của CSDL bản đồ địa hình và tiêu chí bản đồ dẫn đường. Ví dụ, trong CSDL bản đồ địa hình 00, tùy theo kích thước của đối tượng (cầu giao thông) mà có thể được thể hiện ở dạng vùng, dạng đường hoặc dạng điểm. Trong bản đồ phục vụ dẫn đường đối tượng này (cầu giao thông) được xác định là một điểm đến (điểm trung gian hoặc điểm xuất phát). Vì vậy, đối tượng (cầu giao thông) ở dạng vùng hoặc dạng đường phải được thể hiện kép (theo dạng ban đầu và dạng điểm) và có hai mã khác nhau. Đối tượng Nước mặt dạng vùng trong lớp Phủ bề mặt trùng với các đối tượng ao, hồ trong nhóm Nước tĩnh của lớp Thủy hệ,... Để xây dựng được bộ mã đối tượng và song ánh giữa hai bảng mã của hai loại dữ liệu cần nghiên cứu kỹ càng tiêu chuẩn kỹ thuật của từng loại.

Bản đồ dẫn đường bên cạnh việc phục vụ tính toán đường tối ưu còn đóng vai trò bản đồ

nền hiển thị vị trí đứng chân. Vì vậy, khi thu phóng ở các tỷ lệ khác nhau nếu chỉ sử dụng dữ liệu bản đồ địa hình ở một tỷ lệ lớn thì sẽ không phù hợp khi hiển thị thu nhỏ bản đồ. Ví dụ, các đối tượng đường có dải phân cách cứng hoặc hai chiều độc lập được thể hiện bằng 2 đường trên bản đồ tỷ lệ lớn nhưng sẽ được thể hiện là 1 đường trên bản đồ tỷ lệ nhỏ. Để giải quyết vấn đề này, bản đồ dẫn đường phải được xây dựng từ CSDL bản đồ địa hình cả ở tỷ lệ lớn và tỷ lệ nhỏ. Các đối tượng phải được phân chia phù hợp về các mức hiển thị khác nhau.

b) Thông tin giao thông

Như đã biết, dữ liệu bản đồ địa hình các tỷ lệ không có các thông tin thiết yếu cho việc xây dựng bản đồ phục vụ dẫn đường như: tốc độ tối đa, chiều đường, quy tắc giao thông tại các nút giao,... Để có được các thông tin trên cần áp dụng các phương pháp thu thập khác nhau:

*** Ngoại nghiệp:**

- Điều tra tại thực địa, có sử dụng các phương tiện và giải pháp công nghệ thu thập tự động và xử lý tự động, bán tự động (Mobile Mapping). Đây là phương pháp cho kết quả tin cậy nhưng khá tốn kém và mất thời gian.

*** Nội nghiệp**

- Thu thập thông tin từ các cơ quan như Bộ Giao thông Vận tải, Bộ Công an,...

- Phương pháp sử dụng ảnh viễn thám độ phân giải cao và cập nhật. Đây là phương pháp khá nhanh nhưng có nhược điểm giá thành cao và không chủ động.

- Tham khảo từ các nguồn thông tin

- Phương pháp kết hợp các phương pháp

Trong thực tế hiện nay, để có các thông tin về chiều đường nhóm tác giả đang sử dụng phương pháp nội nghiệp trong đó kết hợp giữa việc phân tích lô-gic và tham khảo từ các nguồn thông tin trên mạng.

Việc phân tích lô-gic dựa trên các cơ sở:

- Quy tắc đi bên phải đường của các đối tượng tham gia giao thông tại Việt Nam;

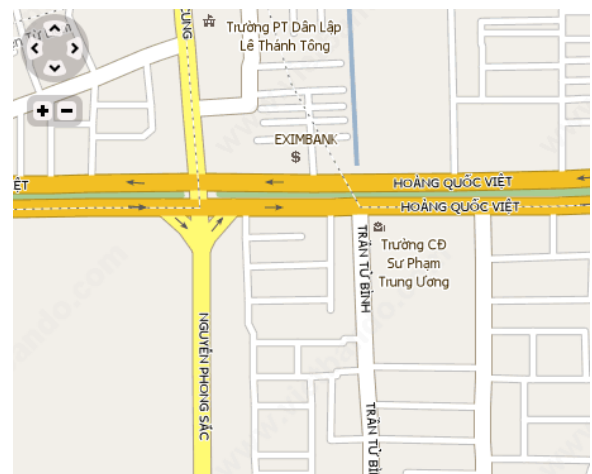
- Đường có dải phân cách cứng hoặc được xây dựng thành 2 đường riêng thì đều là đường 1 chiều,...

- Hình ảnh các phương tiện giao thông và vết phương tiện trên ảnh viễn thám.

Việc tham khảo từ các nguồn thông tin trên mạng được tập trung vào các trang bản đồ trực tuyến (hình 4,5): Google map, OpenStreetMap, Vietbando,... Các nguồn dữ liệu này có chất lượng ngày càng cao cả về độ chi tiết và tính cập nhật. Tuy nhiên, việc sử dụng chỉ được thực hiện sau khi kiểm tra và xác thực giữa các nguồn thông tin.



Hình 4. Bản đồ Google map



Hình 5. Bản đồ Vietbando

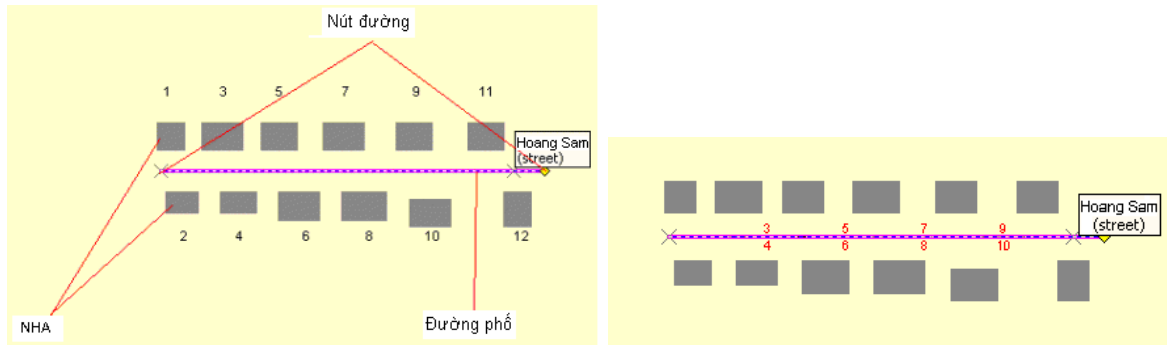
Dữ liệu từ các trang bản đồ trực tuyến được sử dụng chủ yếu cho khu vực đô thị theo 2 cách.

Dữ liệu raster (bản đồ ảnh) được sử dụng làm nền cho số hóa. Dữ liệu véc-tơ được chiết xuất thông tin thuộc tính từ các đối tượng tương ứng.

c) Thông tin về địa chỉ của các điểm đến

Để thực hiện tìm kiếm địa chỉ mỗi ngôi nhà (dạng vùng) chúng được gán cho các dữ liệu địa

chỉ như: quốc gia, tỉnh, thành phố, đường phố và số nhà... Dữ liệu địa thường được gán vào các nút dọc theo đường phố. Thông thường các số nhà có bên chẵn và bên lẻ. Điều kiện tối ưu là các ngôi nhà được đánh số một cách tương đối đều (hình 6). Trong ví dụ của chúng ta kết quả nhận được như sau:



Hình 6. Xây dựng địa chỉ các tòa nhà

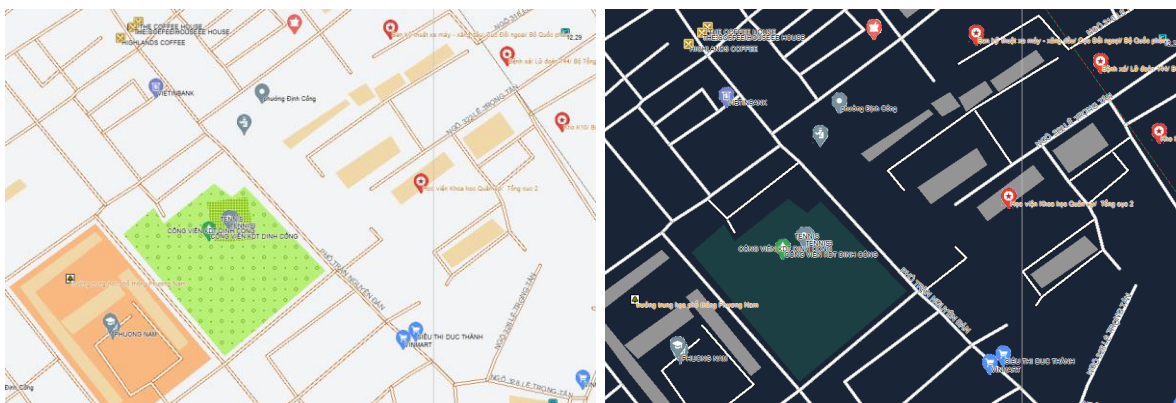
Rõ ràng đây là một công việc đòi hỏi rất nhiều thời gian làm cho công việc tạo bản đồ cho phép tìm kiếm địa chỉ ít được quan tâm. Tuy nhiên điều này vẫn chưa phải là mấu chốt của vấn đề! Khó khăn lớn nhất đối với tìm kiếm địa chỉ đó là vấn đề quy hoạch đô thị. Ở Việt Nam công tác quy hoạch và quản lý đô thị rất hạn chế, dẫn đến các nhà có kích thước rất nhỏ và việc đánh số nhà cũng có rất nhiều bất cập. Vấn đề xây dựng bản đồ cho phép tìm địa chỉ như trên rất khó khăn.

Các địa chỉ cần quan tâm ở dạng vùng sẽ được vẽ trên bản đồ vẫn là dạng vùng nhưng được mô tả thêm bằng một điểm. Điểm này có thể được gán địa chỉ và sẵn sàng cho tìm kiếm.

d) Hiện thị bản đồ

Để thay thế giải pháp tìm kiếm địa chỉ ở trên chúng ta có thể sử dụng các công cụ tìm kiếm khác thông qua tìm kiếm các điểm quan tâm POI.

Để có thể hiển thị được các đối tượng bản đồ ngoài việc phân loại cần phải xây dựng quy tắc hiển thị cho từng đối tượng thông qua bộ ký hiệu. Theo yêu cầu của bài toán dẫn đường, bản đồ phải đáp ứng yêu cầu dẫn đường trong điều kiện ngày/đêm. Chính vì vậy ký hiệu bản đồ phải sẵn sàng cho cả hai chế độ (hình 7). Các nội dung này đều được giải quyết thông qua phần mềm công cụ biên tập bộ ký hiệu và quy tắc hiển thị.



Hình 7. Hiện thị bản đồ trong hai chế độ ngày và đêm

5. Kết luận

Bài báo đã phân tích những nét chính trong việc xây dựng bản đồ điện tử phục vụ dẫn đường đường bộ. Các nhóm vấn đề bao gồm:

1) Khái quát bản chất bài toán tính toán đường tối ưu trong dẫn đường;

2) Đặc điểm kỹ thuật cơ bản của bản đồ phục vụ dẫn đường đường bộ. Trọng tâm về các yếu tố bảo đảm cho việc tính toán lựa chọn đường đi tối ưu;

3) Các vấn đề chủ yếu trong việc xây dựng bản đồ dẫn đường từ CSDL bản đồ địa hình tỷ lệ lớn. Cụ thể là một số khác biệt trong thu nhận và thể hiện các đối tượng; các phương pháp thu nhận thông tin đặc thù cho bản đồ phục vụ dẫn đường;

Dữ liệu bản đồ điện tử được xây dựng đồng bộ với các bộ phần mềm phục vụ định vị, dẫn đường và giám sát trực tuyến cho phép giải quyết bài toán định vị, dẫn đường, giám sát trực tuyến, phù hợp yêu cầu, tập quán sử dụng bản đồ và cơ sở dữ liệu hiện nay. Trên cơ sở đó, có khả năng tự chủ về công nghệ cho các ứng dụng khác. ○

Summary

Building electronic map for land navigation

Bui Yen Tinh, Vu Van Dong, Nguyen Van Dong

Defense Mapping Department, General Staff

The need for navigation is becoming more and more common and sometimes mandatory in many socio-economic activities today. In which, digital map (electronic map) is an indispensable component in the solutions. Although there are many solutions on the market, the research process continues because the use of these solutions has limitations in terms of map data, data security and availability. The article presents the role of maps in navigation, problems in building electronic maps for land navigation from a large-scale topographic map database, and technical solutions to overcome the difference between the topographic map database and the navigation map. The successful construction of electronic map data synchronously with software for positioning, navigation and tracking allows solving problems in accordance with requirements, usage habits of maps and current data. On that basis, it will improve technological autonomy for building other applications. ○

Keywords: Positioning, navigation, digital map, electronic map, database.

Tài liệu tham khảo

[1]. Cục Bản đồ/BTTM. Hệ thống phần mềm định vị và dẫn đường dành cho xe cứu hộ cứu nạn.

[2]. Cục Bản đồ/BTTM. Hướng dẫn sản xuất bản đồ điện tử cho máy GPS Garmin phục vụ dẫn đường đường bộ, Hà Nội, 2013.

[3]. Cục Bản đồ/BTTM. Hướng dẫn sử dụng phần mềm dẫn đường và giám sát máy bay vận tải quân sự, Hà Nội, 2012.

[4]. Cục Bản đồ/BTTM, Quy định kỹ thuật xây dựng CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:25.000, Hà Nội, 2013.

[5]. Bộ TN&MT, Quy định kỹ thuật về mô hình cấu trúc, nội dung CSDL nền địa lý tỷ lệ 1:10.000, Hà Nội, 2014.

[6]. Vũ Văn Đông và nnk. Nghiên cứu công nghệ tạo bản đồ điện tử dành cho máy GPS cầm tay Garmin phục vụ dẫn đường đường bộ, Hà Nội, 2011.

[7]. Công ty TNHH Ứng dụng Bản đồ Việt (VietMap). <http://www.vietmap.vn>.

[8]. <http://navitelvietnam.com>.

[9]. <http://www.garmin.com>. ○