(12) BẢN MÔ TẢ SÁNG CHẾ THUỘC BẰNG ĐỘC QUYỀN SÁNG CHẾ

(19) **Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Việt Nam (VN)**
CỤC SỞ HỮU TRÍ TUỆ

(11) **1-0051665**

(51)[2021.01] **G08G 1/16**; G08G 1/0968

(13) **B**

(21) 1-2022-03702
(22) 15/12/2020
(86) PCT/US2020/065029 15/12/2020
(87) WO 2021/126808 24/06/2021
(30) 16/723,719 20/12/2019 US
(45) 25/09/2025 450
(43) 25/11/2022 416A
(73) QUALCOMM INCORPORATED (US)
ATTN: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, CA 92121-1714, United States of America
(72) VASSILOVSKI, Dan (US); WU, Zhibin (CN); CHENG, Hong (SG).
(74) Công ty TNHH Quốc tế D &N (D&N INTERNATIONAL CO.,LTD.)

(54) PHƯƠNG PHÁP VÀ THIẾT BỊ TRUYỀN THÔNG TIN VỀ VIỆC XE ĐI QUA NÚT GIAO THÔNG VÀ PHƯƠNG TIỆN BẤT BIẾN ĐỌC ĐƯỢC BẰNG MÁY TÍNH

(21) 1-2022-03702

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp và thiết bị để truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông và phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính. Các kỹ thuật được mô tả để xác định quỹ đạo của nút giao thông trước hoặc theo thời gian thực của xe, và gửi bản tin tương ứng về việc xác định quỹ đạo này. Việc xác định quỹ đạo có thể dựa vào đặc điểm tĩnh, đặc điểm động của xe, và/hoặc dạng hình học của nút giao thông. Các bản tin quỹ đạo, có thể được truyền bằng cách sử dụng CV2X, có thể không chỉ chỉ báo quỹ đạo, mà có thể (tùy chọn) chỉ báo điểm vào và điểm ra nào của nút giao thông mà xe sẽ chặn trong khi xe đi qua nút giao thông theo quỹ đạo.

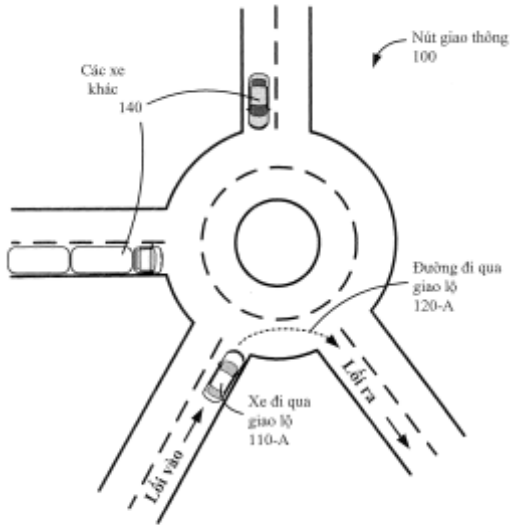

Fig.1A

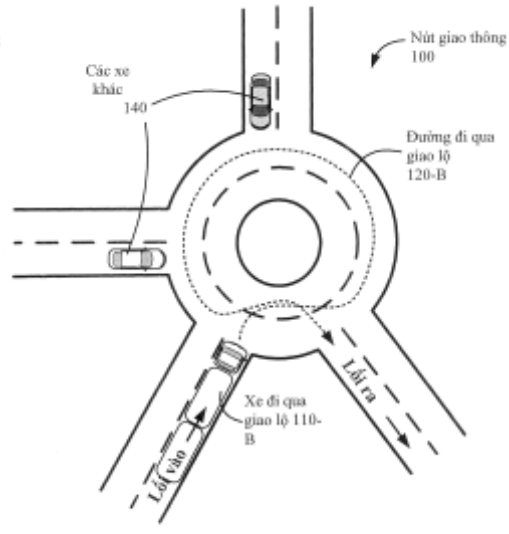

Fig.1B

Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến việc xác định quỹ đạo nút giao thông và gửi bản tin, cụ thể là đề cập đến các kỹ thuật truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Đối với xe tự lái và bán tự lái, việc lập kế hoạch điều động xe và lập kế hoạch đường đi được quyết định bởi môi trường của xe. Môi trường này bao gồm các đặc điểm xung quanh như xe, vật thể, và chướng ngại vật. Truyền thông từ xe đến mọi thứ di động (Cellular vehicle-to-everything - CV2X) là chuẩn truyền thông để trao đổi thông tin liên quan đến môi trường của xe. CV2X có thể bao gồm cuộc truyền thông giữa các xe có khả năng CV2X, và giữa các xe có khả năng CV2X và các thực thể khác có khả năng CV2X, chẳng hạn như các thiết bị dựa vào cơ sở hạ tầng (được gọi chung là các thiết bị bên đường (road-side unit - RSU)), người đi bộ, người đi xe đạp hoặc những người tham gia giao thông khác. CV2X có thể sử dụng công nghệ truyền thông dựa vào di động như công nghệ tiến hóa dài hạn (long-term evolution - LTE), thế hệ thứ năm (fifth generation - 5G), và/hoặc các công nghệ di động khác trong chế độ truyền thông trực tiếp như được xác định bởi Dự án Đối tác Thế hệ thứ 3 (3rd Generation Partnership Project - 3GPP).

Các công nghệ gửi bản tin giao thông như CV2X có thể đặc biệt hữu ích cho việc quản lý các nút giao thông, đối với cả xe tự lái và không tự lái. Ví dụ, với cách quản lý như vậy, xe có thể đi qua các nút giao thông mà không cần dừng lại hoặc giảm độ trễ, do đó giảm thời gian khi đi qua nút giao thông và giảm mức tiêu thụ nhiên liệu. Vấn đề ở chỗ, các giải pháp hiện thời để gửi bản tin về sự quản lý nút giao thông sẽ không hiệu quả trong việc cung cấp thông tin cần thiết để quản lý nút giao thông hiệu quả, nhất là đối với các nút giao thông phức tạp hơn.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các kỹ thuật được mô tả ở đây giải quyết các vấn đề này và các vấn đề khác bằng cách cung cấp kỹ thuật xác định quỹ đạo nút giao thông trước hoặc theo thời gian thực của xe, và gửi bản tin tương ứng của việc xác định quỹ đạo. Việc xác định quỹ đạo có thể

dựa vào đặc điểm tĩnh của xe, đặc điểm động, và/hoặc dạng hình học của nút giao thông. Bản tin quỹ đạo, có thể được truyền thông bằng cách sử dụng kỹ thuật CV2X, có thể không chỉ chỉ báo quỹ đạo, mà có thể (tùy ý) chỉ báo điểm vào và điểm ra nào của nút giao thông mà xe sẽ chặn trong quá trình xe di chuyển qua nút giao thông theo quỹ đạo.

Theo sáng chế, phương pháp làm ví dụ để truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông bao gồm bước thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông, xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc điểm của xe, dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra. Phương pháp này còn bao gồm bước truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất.

Theo sáng chế, thiết bị làm ví dụ để truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông bao gồm giao diện truyền thông không dây, bộ nhớ và một hoặc nhiều khối xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và giao diện truyền thông không dây. Một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông, xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc điểm của xe, dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra. Một hoặc nhiều khối xử lý còn được tạo cấu hình để truyền không dây, qua giao diện truyền thông không dây, bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất.

Theo sáng chế, thiết bị làm ví dụ bao gồm phương tiện để thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông, phương tiện để xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông theo một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc điểm của xe, dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra. Thiết bị làm ví dụ còn bao gồm phương tiện để truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất.

Theo sáng chế, phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính làm ví dụ có các

lệnh được lưu trữ trong đó để truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông. Các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều khối xử lý, khiến cho một hoặc nhiều khối xử lý thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông, xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc điểm của xe, dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra. Các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều khối xử lý, còn khiến cho một hoặc nhiều khối xử lý truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các Fig.1A, Fig.1B, Fig.2A và Fig.2B là hình ảnh nhìn từ trên cao của các đường đi qua giao lộ của xe qua loại nút giao thông thứ nhất.

Các Fig.3A đến Fig.3C là hình ảnh nhìn từ trên cao của đường đi qua giao lộ của xe qua các loại nút giao thông khác nhau.

Fig.4A là hình ảnh nhìn từ trên cao của nút giao thông mà qua đó xe đi qua giao lộ dự định đi qua làn quỹ đạo, theo một phương án.

Fig.4B là sơ đồ minh họa bản đồ va chạm mà có thể được dùng để minh họa cách thức một số đường vào - ra khác nhau của nút giao thông được thể hiện trên Fig.4A có thể bị chặn do xe đi qua giao lộ trên Fig.4A di chuyển theo làn quỹ đạo.

Fig.5A là hình ảnh nhìn từ trên cao minh họa đoạn thứ nhất của làn quỹ đạo trên Fig.4B, theo một phương án.

Fig.5B là bản đồ va chạm cho đoạn thứ nhất thể hiện trên Fig.5A, theo một phương án.

Fig.6A là hình ảnh nhìn từ trên cao minh họa đoạn thứ hai của làn quỹ đạo trên Fig.4B, theo một phương án.

Fig.6B là bản đồ va chạm cho đoạn thứ hai thể hiện trên Fig.6A, theo một phương án.

Fig.7A là hình ảnh nhìn từ trên cao minh họa đoạn thứ ba của làn quỹ đạo trên Fig.4B, theo một phương án.

Fig.7B là bản đồ va chạm cho đoạn thứ ba thể hiện trên Fig. 7A, theo một phương án.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông, theo một phương án.

Fig.9 là sơ đồ khối của một phương án của hệ thống máy tính di động.

Fig.10 là sơ đồ khối của một phương án của hệ thống máy tính cố định.

Các ký hiệu tham chiếu tương tự trong các hình vẽ khác nhau chỉ báo các phần tử giống nhau, theo một số phương án thực hiện làm ví dụ nhất định. Ngoài ra, nhiều phiên bản của một phần tử có thể được chỉ báo bằng cách thêm chữ cái hoặc dấu gạch ngang và số thứ hai vào sau số thứ nhất của phần tử. Ví dụ, nhiều phiên bản của phần tử 110 có thể được chỉ báo là 110-1, 110-2, 110-3, v.v. hoặc 110-A, 110-B, 110-C, v.v. Khi đề cập đến một phần tử mà chỉ sử dụng số thứ nhất, thì cần hiểu là đề cập đến mọi phiên bản của phần tử đó (ví dụ, phần tử 110 trong ví dụ nêu trên sẽ đề cập đến các phần tử 110-1, 110-2 và 110-3 hoặc đến các phần tử 110-A, 110-B và 110-C).

Mô tả chi tiết sáng chế

Một số phương án minh họa sẽ được mô tả liên quan đến các hình vẽ kèm theo, mà tạo nên một phần của bản mô tả này. Trong khi các phương án cụ thể, trong đó một hoặc nhiều khía cạnh của sáng chế có thể được thực hiện, được mô tả dưới đây, thì các phương án khác có thể được dùng và các sửa đổi khác nhau có thể được tạo ra mà không nằm ngoài phạm vi của sáng chế hoặc bản chất của các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Như đã lưu ý từ trước, việc quản lý nút giao thông bằng cách sử dụng kỹ thuật CV2X hoặc gửi bản tin tương tự có thể mang lại những lợi ích đáng kể, nhưng các đề xuất hiện thời về việc gửi bản tin quản lý nút giao thông không cung cấp giải pháp hiệu quả cho các tình huống trong thế giới thực. Ví dụ, các đề xuất có thể sử dụng bản tin hiện có như được xác định bởi các tổ chức tiêu chuẩn, như Hiệp hội Kỹ sư Ô tô (Society of Automotive Engineers - SAE) hoặc Hệ thống Giao thông Thông minh Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (European Telecommunications Standards Institute - ETSI), để cấp quyền truy cập cho xe đi qua nút giao thông. Nhưng đây có thể là giải pháp không hiệu quả, vì nhiều xe có khả năng đi qua nhiều lộ trình qua một nút giao thông. Các giải pháp tiên tiến hơn đề xuất rời rạc hóa các nút giao thông thành các khối có thể quan sát được

dựa vào thời gian. Nhưng ngay cả những giải pháp này cũng không cung cấp đầy đủ thông tin để quản lý nút giao thông hiệu quả để tính đến các loại xe khác nhau - nhất là đối với các nút giao thông phức tạp (ví dụ, có các hình dạng bất thường). Các phương án được cung cấp ở đây để truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông giải quyết các vấn đề này và các vấn đề khác.

Cần lưu ý rằng, mặc dù chỉ một số loại nút giao thông được minh họa trong các phương án ở đây, nhưng các kỹ thuật được mô tả có thể áp dụng cho tất cả các loại nút giao thông. Hơn nữa, như được đề cập ở đây, "các điểm" vào và ra của nút giao thông là các vị trí mà tại đó các xe có thể lần lượt đi vào và đi ra nút giao thông. Ngoài ra, như được dùng ở đây, thuật ngữ "thực thể giao thông" được dùng để chỉ các xe, RSU, hoặc các hệ thống khác (ví dụ, máy tính chủ hoặc tương tự) được dùng để truyền thông thông tin (ví dụ, sử dụng bản tin CV2X) để quản lý giao thông.

Các Fig.1A và Fig.1B là các hình ảnh nhìn từ trên cao của nút giao thông 100, minh họa cách thức các xe đi qua giao lộ qua (110-A và 110-B, được gọi một cách khái quát và chung ở đây là xe đi qua giao lộ 110) có thể di chuyển qua nút giao thông 100 theo các cách khác nhau (bằng cách di chuyển theo các đường đi qua giao lộ 120 tương ứng khác nhau), do đó tác động đến tình hình giao thông tại nút giao thông 100 theo các cách khác nhau. Trong ví dụ được minh họa trên các Fig.1A và Fig.1B, nút giao thông 100 bao gồm bùng binh (hoặc vòng xuyến) có một số điểm vào và điểm ra.

Như thể hiện trên Fig.1A, xe đi qua giao lộ thứ nhất 110-A bao gồm xe hơi đi từ điểm vào đến điểm ra dọc theo đường đi qua giao lộ thứ nhất 120-A. Do xe đi qua giao lộ thứ nhất 110-A tương đối nhỏ và có thể cơ động, xe có thể định hướng đường đi qua giao lộ thứ nhất 120-A mà không chặn các xe 140 khác đi vào nút giao thông 100 tại các điểm vào khác.

Ngược lại, xe đi qua giao lộ thứ hai 110-B được thể hiện trên Fig.1B có ảnh hưởng khác nhiều đến nút giao thông 100. Mặc dù di chuyển từ cùng một điểm vào và ra như xe đi qua giao lộ thứ nhất 110-A, nhưng xe đi qua giao lộ thứ hai 110-B là xe lớn hơn nhiều, có khớp nối (ví dụ, xe đầu kéo sơmi rơ moóc có nhiều moóc kéo.) Do đó, nó có đường đi qua giao lộ 120-B rất khác với xe đi qua giao lộ thứ nhất 110-A. Có thể thấy là đường đi qua giao lộ 120-B của xe đi qua giao lộ thứ hai 110-B sau đó có thể chặn các xe khác 140 tiến vào nút giao thông 100.

Các Fig.2A và Fig.2B là hình ảnh từ trên cao của nút giao thông 100 và các xe đi qua giao lộ thứ nhất và thứ hai 110, tương tự như các ví dụ thể hiện trên Fig.1A và Fig.1B. Tuy nhiên, ở đây các điểm vào và điểm ra là khác nhau, thể hiện các làn bên trong nút giao thông 100 có thể bị ảnh hưởng như thế nào bởi các xe đi qua giao lộ 110 qua nút giao thông 100.

Như thể hiện trên Fig.2A, xe đi qua giao lộ thứ nhất 110-A (vẫn là xe tương đối nhỏ và cơ động) có thể đi qua nút giao thông 100 theo đường đi qua giao lộ thứ nhất 220-A mà chặn các xe 140 khác tiến vào nút giao thông 100. Do kích thước và khả năng cơ động của xe đi qua giao lộ thứ nhất 110-A, đường đi qua giao lộ 220-A nằm hoàn toàn ở làn ngoài 260 của nút giao thông 100, để cho làn trong 250 không bị chặn và do đó các xe 140 khác có thể đi vào.

Tuy nhiên, khi di chuyển theo đường đi qua giao lộ thứ nhất 220-A, xe đi qua giao lộ thứ nhất 110-A chặn điểm vào 230 và điểm ra 240 của nút giao thông 100. Do đó, tại một số thời điểm trong khi xe đi qua giao lộ thứ nhất đi qua nút giao thông 100 dọc theo đường đi qua giao lộ thứ nhất 220-A, các xe 140 khác sẽ không đến được các điểm ra 240 và điểm vào 230 sẽ bị chặn đối với các xe bất kỳ đi đến gần điểm vào 230.

Như thể hiện trên Fig.2B, đường đi qua giao lộ thứ hai 220-B của xe đi qua giao lộ thứ hai 110-B cần có sự cân nhắc thêm. Đường đi qua giao lộ thứ hai 220-B không chỉ chặn điểm ra 240 và điểm vào 230 theo cách tương tự như đường đi qua giao lộ thứ nhất 220-A, mà nó còn chặn các phần của làn trong 250. Có thể lưu ý thêm rằng, do kích thước, tốc độ và các đặc điểm khác của xe đi qua giao lộ thứ hai 110-B, nó có thể chặn điểm ra 240 và điểm vào 230 trong thời gian lâu hơn so với xe đi qua giao lộ thứ nhất 110-A.

Các Fig.3A đến Fig.3C là các hình vẽ bổ sung nhìn từ trên cao của các loại nút giao thông 300 khác nhau, thể hiện việc xe đi qua giao lộ có thể tác động đến tình trạng giao thông tại nút giao thông theo các cách khác nhau như thế nào khi di chuyển theo đường đi qua giao lộ.

Nút giao thông 300 được minh họa trên Fig.3A là nút giao thông dựa vào lưới truyền thống của hai đường. Ở đây, xe đi qua giao lộ 305 là xe lớn, có khớp nối di chuyển theo đường đi qua giao lộ 310 qua một số phần khác nhau của nút giao thông trong một khoảng thời gian. Có thể thấy, việc này có thể ảnh hưởng đến các đường đi

qua giao lộ có thể có 315 của xe khác 320 theo các cách khác nhau. Tức là, một số đường đi qua giao lộ có thể có 315 có thể có sẵn cho xe 320 bất cứ lúc nào mà xe đi qua giao lộ 305 di chuyển theo đường đi qua giao lộ 310. Mặt khác, ít nhất một phần của các đường đi qua giao lộ có thể có 315 khác có thể không đi vào được trong ít nhất một phần thời gian mà xe đi qua giao lộ 305 di chuyển theo đường đi qua giao lộ 310.

Fig.3B minh họa nút giao thông 325 bao gồm bùng binh. Tại đây, xe đi qua giao lộ 330 (cũng là xe lớn, có khớp nối) di chuyển theo đường đi qua giao lộ 335. Tuy nhiên, đường đi qua giao lộ có thể có 340 có thể cho xe 345 khác đi vào. Do đó, xe 345 khác có thể đi qua nút giao thông 325 dọc theo đường đi qua giao lộ có thể có 340 vào bất kỳ lúc nào mà xe giao thông 330 di chuyển theo đường đi qua giao lộ 335.

Như thể hiện trên Fig.3C, nút giao thông thứ ba 350 bao gồm nút giao thông không lưới bị các xe đi qua 360 khác nhau gây ảnh hưởng khác nhau. Xe đi qua giao lộ thứ nhất 360-1, xe đi qua giao lộ thứ hai 360-2, và xe đi qua giao lộ thứ ba 360-3 lần lượt di chuyển theo đường đi qua giao lộ thứ nhất 370-1, đường đi qua giao lộ thứ hai 370-2, và đường đi qua giao lộ thứ ba 370-3. Các đường đi qua giao lộ 370 không chỉ chiếm các phần khác nhau của nút giao thông 350 mà các đặc điểm khác (tốc độ, kích thước, v.v.) của các xe đi qua 360 khác nhau còn có thể ảnh hưởng đến nút giao thông 350 theo các cách khác nhau.

Với sự cân nhắc này, các phương án có thể cung cấp bản tin hiệu quả để quản lý nút giao thông bằng cách xác định đường đi qua giao lộ cho các xe thực hiện việc đi qua nút giao thông, và truyền thông bản tin (ví dụ, bằng cách sử dụng kỹ thuật CV2X) để cung cấp đủ thông tin để mô tả các đường đi qua giao lộ xác định này. Việc này có thể được thực hiện một cách hiệu quả, để giúp giảm đến mức tối thiểu băng thông được dùng để truyền thông các bản tin này. Theo các phương án, các thông số đầu vào khác nhau (ngoài điểm vào tại điểm ra) có thể được xem xét khi xác định đường cắt ngang cho xe đi qua giao lộ đi qua nút giao thông.

Theo một số phương án, các thông số đầu vào để xác định đường đi qua giao lộ qua nút giao thông có thể bao gồm các thông số liên quan đến dạng hình học của nút giao thông. Dạng hình học của nút giao thông có thể bao gồm, ví dụ, số lượng làn là chiều rộng làn cho mỗi trong số các đường của nút giao thông, vị trí của từng điểm vào và điểm ra, và các đặc điểm tạm thời mà có thể ảnh hưởng đến việc đi qua nút giao thông.

Các đặc điểm tạm thời này có thể bao gồm, ví dụ, công trường, trở ngại do thời tiết (ví dụ, tảng tuyết, băng trơn, v.v.), các trở ngại tạm thời khác (ví dụ, ổ gà, đường không phẳng, v.v.), và tương tự.

Các kỹ thuật mô tả dạng hình học của nút giao thông có thể khác nhau, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Theo một số phương án, dạng hình học của nút giao thông có thể được mô tả bằng cách sử dụng các dạng phân loại được thiết lập bởi các tiêu chuẩn hiện có (ví dụ, tiêu chuẩn SAE/ETSI) để mô tả một số đặc điểm (số lượng làn, và các vị trí vào/ra, v.v.). Theo một số phương án, các vị trí có thể được mô tả liên quan đến bản đồ. Ngoài ra, tham chiếu đến "ETSI" ở đây đề cập đến tất cả các tiêu chuẩn ETSI có liên quan, bao gồm Hệ thống Giao thông Thông minh ETSI (ETSI Intelligent Transport System - ETSI-ITS).

Vì mỗi xe, là chức năng của các đặc điểm tĩnh và động của nó, chiếm một phần nhất định của nút giao thông tại thời điểm cụ thể bất kỳ, ngoài ra hoặc theo cách khác, các đặc điểm tĩnh và động liên quan đến xe đi qua giao lộ này có thể được dùng bổ sung hoặc thay thế làm các thông số đầu vào để xác định đường đi qua giao lộ qua nút giao thông. Các đặc điểm của xe tĩnh có thể bao gồm các đặc điểm vật lý cố định, chẳng hạn như kích thước và loại xe. Đối với loại xe, đặc điểm này có thể bao gồm việc liệu xe là xe chở khách, xe tải, xe có khớp nối, bao gồm rơ moóc hoặc tải trọng kéo theo, hoặc tương tự. Theo một số phương án, hoặc thông tin cụ thể về xe có thể được vận chuyển, bao gồm mẫu và/hoặc kiểu trang trí xe. Các đặc điểm động có thể bao gồm khoảng cách dừng, bán kính quay, gia tốc, giảm tốc, và/hoặc các điểm thay đổi khác của xe. Hơn nữa, theo một số phương án, các kỹ thuật để mô tả các đặc điểm của xe tĩnh và/hoặc động có thể sử dụng các định nghĩa được thiết lập bởi các tiêu chuẩn hiện có.

Với những thông tin đầu vào này, xe đi qua giao lộ, RSU hoặc thực thể tham gia giao thông khác có thể xác định đường đi của xe đi qua giao lộ qua nút giao thông và tạo ra bản tin quỹ đạo của nút giao thông (intersection trajectory message - ITM) để truyền thông về tuyến đường giao thông được đề xuất với các thực thể tham gia giao thông được kết nối (CV2X) khác. Hơn nữa, theo một số phương án, đường đi qua giao lộ có thể được chia thành nhiều đoạn, và "va chạm" tương ứng có thể được xác định để chỉ báo điểm ra và điểm vào nào có thể bị chặn khi xe đi qua mỗi đoạn của đường đi qua giao lộ.

Các Fig.4A và Fig.4B giúp minh họa thiết lập cơ bản về cách thực hiện quy trình

này. Fig.4A là hình ảnh nhìn từ trên cao của nút giao thông 400 mà xe đi qua giao lộ 410 dự định đi qua, với các điểm vào và ra được đánh số như được thể hiện trên hình vẽ. Bằng cách sử dụng các đầu vào ở trên, xe đi qua giao lộ 410 (hoặc RSU hoặc thực thể tham gia giao thông khác) có thể xác định đường đi qua giao lộ 420 cho xe đi qua giao lộ 410 qua nút giao thông 400. Cụ thể hơn, xe đi qua giao lộ 410 có thể xác định làn quỹ đạo 430 bao gồm một khu vực của nút giao thông 400 mà xe đi qua giao lộ 410 sẽ đi qua đó khi di chuyển theo đường đi qua giao lộ 420. Fig.4B minh họa bản đồ va chạm tương ứng được dùng để minh họa cách thức đi vào các điểm ra của nút giao thông 400 từ các điểm vào của nút giao thông 400 có thể bị chặn trong quá trình đi của xe di chuyển theo đường đi qua giao lộ 420, theo kích thước của làn quỹ đạo.

ITM có thể được tạo ra và gửi để truyền tải thông tin này liên quan đến đường đi qua giao lộ (bao gồm các va chạm ở lối ra và lối vào) trước khi xe đi qua giao lộ 410 đến nút giao thông 400, do đó cho phép quản lý nút giao thông 400 (ví dụ, bằng RSU điều khiển giao thông qua nút giao thông 400, hoặc giữa các xe). Theo một số phương án, ITM có thể thực hiện bằng cách chia đoạn nút giao thông 400 theo làn quỹ đạo 430 và cung cấp thông tin liên quan đến mỗi trong số các đoạn, như thể hiện trên các Fig.5A đến Fig.7B.

Fig.5A minh họa đoạn thứ nhất 510 của làn quỹ đạo 430 của nút giao thông 400 cho xe đi qua giao lộ 410. Fig.5B minh họa các đường vào - ra mà các xe khác 520 bị chặn khi xe đi qua giao lộ 410 trong đoạn thứ nhất 510. Ví dụ, vì xe đi qua giao lộ 410 gần với Lối ra 4, nên các xe khác đi qua nút giao thông 400 từ Lối vào 2 hoặc Lối vào 3 đến Lối ra 4 bị chặn. Ngoài ra, đường từ Lối vảo 2 đến Lối ra 3 cũng bị chặn.

Fig.6A minh họa đoạn thứ hai 610 của làn quỹ đạo 430 của nút giao thông 400 cho xe đi qua giao lộ 410. Hơn nữa, tương ứng, Fig.6B minh họa các đường vào - ra mà các xe khác bị chặn khi xe đi qua giao lộ 410 ở trong đoạn thứ hai 610. Như thể hiện, do xe đi qua giao lộ 410 ở gần tâm của nút giao thông 400 nên nhiều đường bị chặn. Đường này chỉ cho phép các xe khác rẽ phải: từ Lối vào 2 đến Lối ra 1, từ Lối vào 3 đến Lối ra 2, và từ Lối vào 4 đến Lối ra 3.

Fig.7A minh hLối vào 4 đến Lối ra 3.à các xe khác bo 4 đến Lối ra 3.qua giao lhác bo 4 đến Lối ra 3.. Fig.7B minh họa các đường vào - ra tương ứng mà các xe khác bị chặn khi xe đi qua giao lộ 410 ở đoạn thứ ba 610. Ở đây, các đường bị chặn bao gồm tất

cả các đường từ điểm vào 3, cũng như các đường từ Lối vào 4 đến Lối ra 1 và Lối vào 4 đến Lối ra 2.

Mặc dù ví dụ minh họa trên các Fig.5A đến Fig.7B minh họa làn đường quỹ đạo 430 được xác định bởi ba đoạn, số lượng đoạn và cách chia đoạn có thể khác nhau, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Như với chính làn quỹ đạo 430, việc chia đoạn có thể dựa vào dạng hình học của nút giao thông, đặc điểm của xe, và các điểm vào/điểm ra, chẳng hạn. Tùy thuộc vào chức năng mong muốn, việc chia đoạn có thể có độ chi tiết cao (nhiều đoạn) hoặc thô (ít đoạn). Số lượng đoạn tối ưu có thể phụ thuộc vào đặc điểm đầu vào của một nút giao thông cụ thể và xe đi qua giao lộ cụ thể.

Theo một số phương án, các đoạn có thể được dựa ít nhất một phần vào cách thức các điểm vào và điểm ra bị chặn. Tức là, như được thể hiện trên các Fig.5A đến Fig.7B, làn quỹ đạo 430 có thể được chia đoạn sao cho mỗi đoạn có bản đồ va chạm khác nhau. Nói cách khác, các đoạn có thể được xác định dựa vào việc xác định làn quỹ đạo 430 của xe đi qua giao lộ 410 và cách thức các điểm ra và điểm vào bị chặn khi xe đi qua giao lộ 410 đi theo đường đi qua giao lộ 420. Đoạn mới của làn quỹ đạo 430 có thể được tạo ra cho mỗi trường hợp, bản đồ va chạm tương ứng có sự thay đổi khi xe đi qua giao lộ 410 đi theo đường đi qua giao lộ 420. Như được giải thích thêm dưới đây, khi các đoạn được xác định, thông tin liên quan đến các đoạn có thể được xác định, như việc đến và đi của xe đi qua giao lộ từ mỗi đoạn.

Như đã lưu ý, việc xác định làn quỹ đạo 430, các đoạn và các thông tin khác về việc di chuyển được đề xuất của xe đi qua giao lộ tại nút giao thông 400 có thể được xác định bởi thực thể tham gia giao thông (ví dụ, xe đi qua giao lộ 410, hoặc RSU quản lý nút giao thông 400) trước khi xe đi qua giao lộ đến nút giao thông 400. Thông tin này có thể được truyền thông cho các thực thể khác tại hoặc gần nút giao thông (ví dụ, từ RSU đến xe đi qua giao lộ 410 hoặc ngược lại) để quản lý nút giao thông.

Thông tin chứa trong ITM có thể thay đổi, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Nói chung, và ITM có thể bao gồm thông tin về việc xe đi qua giao lộ 410, đường đi qua giao lộ 420 (có thể bao gồm làn quỹ đạo 430 trong nút giao thông 400 và/hoặc các đoạn của nó), và các điểm vào và điểm ra sẽ bị chặn khi xe đi qua giao lộ 410 di chuyển theo đường đi qua giao lộ 420. Theo một số phương án, nội dung của ITM có thể được mô tả như được thể hiện trên Bảng 1.

Bản tin về việc đi qua nút giao thông (Intersection Traversal Message - ITM)
Xe yêu cầu
Số lượng đoạn
Phần tử đoạn 1
Phần tử đoạn 2
…
Phần tử đoạn n

Bảng 1: Nội dung ITM

Như thể hiện trên Bảng 1, đối với làn quỹ đạo 430 có n đoạn, ITM có thể bao gồm thông tin về xe yêu cầu, số đoạn, và thông tin về mỗi trong số n đoạn. Theo một số phương án, ITM có thể sử dụng các phần tử dữ liệu mới cũng như và các phần tử dữ liệu hiện có như được định nghĩa bởi SAE và/hoặc ETSI.

Thông tin về xe yêu cầu có thể bao gồm thông tin đủ để xác định xe yêu cầu (ví dụ, xe yêu cầu đi qua nút giao thông) trong số các xe khác. Việc này có thể bao gồm các định nghĩa hiện có cho xe yêu cầu theo SAE/ETSI và/hoặc thông tin khác. Trong một số phương án, ví dụ, việc này có thể bao gồm Số định danh xe (Vehicle Identification Number - VIN) hoặc mã định danh duy nhất khác, mô tả xe, hoặc tương tự.

Số lượng đoạn có thể chỉ đơn giản là một giá trị nguyên n, chỉ báo số lượng đoạn được bao gồm trong ITM.

Dữ liệu được truyền tải cho mỗi trong số n đoạn trong ITM có thể thay đổi, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Theo một số phương án, thông tin có thể bao gồm, cho mỗi đoạn:

Mô tả của đoạn tương ứng;

Thời gian đến dự kiến (estimated time of arrival - ETA) của xe đi qua giao lộ đối với đoạn tương ứng;

Thời gian đi dự kiến (estimated time of departure - ETD) của xe đi qua giao lộ từ đoạn tương ứng; và

Chỉ báo về việc các điểm vào và điểm ra nút giao thông nào bị chặn trong thời gian xe đi qua giao lộ ở trong đoạn tương ứng (từ ETA đến ETD).

Theo một số phương án, dạng hình học của nút giao thông có thể được xác định bằng cách sử dụng các bản tin hiện có, chẳng hạn như bản tin SAE J2735 MAP. Các đoạn có thể được xác định là lớp chồng lên bản đồ của nút giao thông. Theo một số phương án, việc mô tả đoạn tương ứng có thể được thực hiện bằng cách sử dụng cấu tạo hiện có. Một ví dụ như vậy là trường dữ liệu SAE GenericLane. Các chi tiết bổ sung về thông tin mà có thể được truyền tải trong ITM cho mỗi đoạn, theo một phương án, được thể hiện trong Bảng 2.

DF mức cao nhất	**DF, DE**	**Nội dung**	**Mô tả**
Phần tử đoạn	Segment_ETA	DE_MinuteOfTheYear	Thời gian đến dự kiến để bắt đầu đoạn
	Segment_ETD	DE_MinuteOfTheYear	Thời gian đi dự kiến từ cuối đoạn
	SegmentGeometry	DF_GenericLane	Định nghĩa làn của đoạn
	IntersectionIngress	DE_ApproachID	Điểm vào nút giao thông
	IntersectionEgress	DE_ApproachID	Điểm ra nút giao thông
	DF_IngressAccessBlocked	Số (đếm) nguyên	Số điểm vào bị chặn theo đoạn
		Mã định danh lối vào DE_ApproachID	ID của điểm vào bị chặn bởi đoạn

		Mã định danh lối vào DE_ApproachID	ID của điểm vào bị chặn bởi đoạn
			(Số phiên bản)
	DF_EgressAccessBlocked	Số (đếm) nguyên	Số điểm ra bị chặn theo đoạn
		Mã định danh lối ra DE_ApproachID	ID của điểm ra bị chặn bởi đoạn
		Mã định danh lối ra DE_ApproachID	ID của điểm ra bị chặn bởi đoạn
			(Số phiên bản)

Bảng 2: Thông tin đoạn ITM

Như được thể hiện trong phần mô tả các trường dữ liệu (data field - DF) và phần tử dữ liệu (data element - DE) khác nhau được cung cấp trong Bảng 2, và ITM có thể bao gồm lượng lớn thông tin cho mỗi trong số các đoạn. Việc này có thể không chỉ bao gồm thông tin đã đề cập trước đó (mô tả đoạn, ETA và ETD, và chỉ báo các điểm vào/điểm ra bị chặn) cho mỗi đoạn, mà còn có một số điểm vào bị chặn và/hoặc các điểm ra bị chặn khi xe đi qua giao lộ ở trong đoạn tương ứng. Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ đánh giá, một số DE và DF được cung cấp trong Bảng 2 có thể tương ứng với DE và DF hiện được xác định bởi các tiêu chuẩn SAE và/hoặc ETSI liên quan. (Ví dụ, DF_GenericLane có thể tương ứng với trường dữ liệu GenericLane được SAE xác định. DE_MinuteOfTheYear, DF_GenericLane và/hoặc DE_ApproachID cũng có thể tương ứng với các phần tử/trường dữ liệu do SAE xác định, với các phần tử/trường dữ liệu tương đương được xác định bởi ETSI-ITS.) Do đó, một số phương án có thể tạo ra và truyền thông ITM mà sử dụng một số hoặc tất cả các định nghĩa dựa vào tiêu chuẩn hiện có này. Việc này nói lên rằng, các phương án khác có thể sử dụng bổ sung hoặc theo cách khác các định nghĩa độc quyền cho các DE và DF này.

Theo một ví dụ, thông tin thể hiện trong Bảng 1 và Bảng 2 có thể được áp dụng cho ví dụ được minh họa trên các Fig.5A đến Fig.7B như sau. Khi xe đi qua giao lộ 410

tiến đến nút giao thông 400, thực thể tham gia giao thông (ví dụ, chính xe đi qua giao lộ 410 hoặc và RSU) có thể xác định đường đi qua giao lộ 420 cho xe đi qua giao lộ 410, cũng như làn quỹ đạo 430 và các đoạn tương ứng (đoạn thứ nhất 510, đoạn thứ hai 610 và đoạn thứ ba 710).

Như đã chỉ báo trước đây, thực thể tham gia giao thông tạo ra và gửi bản tin ITM để truyền thông trên đường đi qua giao lộ 420 có thể bao gồm xe có ý định đi qua nút giao thông (xe đi qua giao lộ 410) hoặc thành phần cơ sở hạ tầng quản lý nút giao thông, chẳng hạn như RSU (không thể hiện trên hình vẽ) nằm gần nút giao thông 400. Khi ITM được tạo ra bởi RSU, RSU sử dụng các đặc điểm của xe đi qua giao lộ 410, các đặc điểm này có thể được nhận bằng bản tin như BSM, hoặc có thể được phát hiện bởi RSU, hoặc cả hai. (Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này sẽ đánh giá, BSM là bản tin được gửi xe gửi định kỳ, truyền tải thông tin về xe như kích thước, tốc độ, hướng (hoặc vectơ chuyển động), nó có đang kéo rơmoóc hay không, v.v.) Khi ITM được tạo ra bởi xe đi qua giao lộ, thông tin này sẽ được biết.

Với thông tin này liên quan đến xe đi qua giao lộ 410, thực thể tham gia giao thông có thể xác định đường đi qua giao lộ 420. Đường đi qua giao lộ 420 có thể là biết trước đối với nút giao thông 400 cụ thể, dựa vào việc phân loại xe của xe đi qua giao lộ 410 và dạng hình học của nút giao thông 400. Ngoài ra, thực thể tham gia giao thông có thể tính toán đường đi qua giao lộ 420 theo thời gian thực, dựa vào dạng hình học của nút giao thông và đặc điểm của xe.

Với việc xác định đường đi qua giao lộ 420, thực thể tham gia giao thông sau đó có thể tạo ra bản tin ITM bao gồm mã định danh cho xe đi qua giao lộ 410, số đoạn là 3, và thông tin cho mỗi trong số ba đoạn. Đối với mỗi trong số ba đoạn, ETA và ETD tương ứng của xe đi qua giao lộ 410 có thể lần lượt được cung cấp bởi Segment_ETA và Segment_ETD. Thông tin dạng hình học của đoạn có thể được truyền tải bằng cách sử dụng SegmentGeometry, và các điểm vào và điểm ra có thể lần lượt được cung cấp bởi IntersectionIngress và IntersectionEgress. Bản đồ va chạm của mỗi đoạn có thể được truyền tải bằng cách sử dụng DF_IngressAccessBlocked và DF_EgressAccessBlocked để lần lượt chỉ báo các điểm vào và điểm ra bị chặn bởi đoạn tương ứng.

Sau khi tạo ra ITM, thực thể tham gia giao thông đã tạo ra ITM sau đó có thể gửi bản tin này đến các thực thể tham gia giao thông khác. Trong các phương án mà xe đi

qua giao lộ 410 tạo ra ITM, xe đi qua giao lộ 410 có thể gửi bản tin này cho RSU và/hoặc các xe ở gần khác để RSU quản lý nút giao thông (nếu nút giao thông 400 được quản lý bởi RSU) hoặc giữa các xe (nếu nút giao thông 400 được quản lý giữa chính các xe).

Nói chung, ITM có thể được tạo ra và gửi cho các thực thể tham gia giao thông khi xe đi qua giao lộ đến gần và đi vào giao lộ. Theo một số phương án, việc này có nghĩa là ITM được tạo ra và gửi đi (ví dụ, bởi xe đi qua giao lộ hoặc RSU) khi xe đi qua giao lộ ở trong khoảng cách ngưỡng của nút giao thông. Khoảng cách này có thể thay đổi bởi nút giao thông, và có thể dựa vào các yếu tố để giúp tối ưu hóa băng thông của cuộc truyền quản lý giao thông (ví dụ, CV2X) cho nút giao thông.

Theo một số phương án, thời gian tạo ra và gửi ITM có thể được dựa thêm vào vận tốc của xe. Tức là, ITM có thể được tạo ra và gửi đi dựa vào cả khoảng cách và vận tốc của xe, mà có thể chỉ báo thời gian mà xe đi qua giao lộ có thể ở (hoặc trong khoảng cách ngưỡng đến) nút giao thông đó. Theo một số phương án, ITM có thể được tạo ra và gửi đi trước "thời gian va chạm" được thiết lập. Ví dụ, thời gian va chạm là bốn giây là tiêu chuẩn đã biết hiện nay, và do đó có thể được dùng trong một số phương án. Tuy nhiên, các phương án khác có thể khiến cho ITM được tạo ra và gửi đi bằng cách sử dụng thời gian va chạm lâu hơn hoặc nhanh hơn. Tổng quát hơn, việc tạo ra và truyền ITM có thể dựa vào thời gian phản ứng cần thiết của các xe khác trong hoặc đang tiếp cận nút giao thông. Thời gian phản ứng, có thể được xác định bởi tốc độ và/hoặc khoảng cách của xe đến nút giao thông.

Mặc dù ITM có thể bao gồm thông tin mới (ví dụ, việc chia đoạn của làn quỹ đạo, các điểm vào/điểm ra bị chặn, v.v.) và do đó, có thể được tạo ra và được truyền thông độc lập với các tiêu chuẩn quản lý hiện thời, nhưng các phương án không bị giới hạn như vậy. Theo một số phương án, một số hoặc tất cả nội dung của ITM có thể được hợp nhất vào các bản tin hiện có khi được định nghĩa bởi SAE và/hoặc ETSI. Tức là, một hoặc nhiều bản tin lớp ứng dụng hiện được xác định hiện thời như được định nghĩa bởi SAE hoặc ETSI-ITS, chẳng hạn như bản tin yêu cầu báo hiệu hoặc bản tin phản hồi báo hiệu liên quan đến nút giao thông, có thể được sửa đổi để bao gồm một số hoặc tất cả thông tin được cung cấp trong ITM, theo một số phương án.

Fig.8 là lưu đồ của phương pháp 800 truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút

giao thông, theo một phương án. Phương pháp 800 nhằm nắm bắt một cách rộng rãi các kỹ thuật được mô tả trong các phương án được mô tả trước đó. Như vậy, các chức năng được mô tả trong các khối được minh họa trên Fig.8 có thể được thực hiện bởi xe và/hoặc thực thể tham gia giao thông khác (ví dụ, RSU) được ghép nối truyền thông với xe. Cụ thể hơn, các chức năng của phương pháp 800 có thể được thực hiện bởi các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm của xe và/hoặc thực thể tham gia giao thông, chẳng hạn như hệ thống máy tính di động được minh họa trên Fig.9 và/hoặc máy tính của thực thể tham gia giao thông được minh họa trên Fig.10, cả hai đều được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Chức năng tại khối 805 bao gồm bước thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông. Dạng hình học của nút giao thông có thể được thu nhận, ví dụ, từ bản đồ, mà có thể được lưu trữ cục bộ tại xe và/hoặc thực thể tham gia giao thông khác và/hoặc được thu nhận từ cơ sở dữ liệu bản đồ. Các bản cập nhật về tình trạng giao thông tạm thời của nút giao thông (ví dụ, xe bị chết máy, làn đường bị cấm, v.v.) cũng có thể được thu nhận. Theo một số phương án, các tình trạng giao thông tạm thời này có thể đi kèm với thông tin bản đồ liên quan đến nút giao thông. Phương tiện để thực hiện chức năng tại khối 805 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm của hệ thống máy tính di động được bố trí trên xe, chẳng hạn như bus 905, (các) khối xử lý 910, bộ nhớ 960, giao diện truyền thông không dây 930, và/hoặc các thành phần khác của hệ thống máy tính di động 900 được minh họa trên Fig.9 và được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Ngoài ra hoặc cách khác, phương tiện để thực hiện chức năng tại khối 805 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm của máy tính của thực thể tham gia giao thông, chẳng hạn như bus 1005, (các) khối xử lý 1010, (các) thiết bị lưu trữ 1025, bộ nhớ làm việc 1035, hệ thống phụ truyền thông 1030, và/hoặc các thành phần khác của hệ thống máy tính cố định 1000 được minh họa trên Fig.10 và được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Chức năng tại khối 810 bao gồm bước xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc điểm của xe, dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra. Như được chỉ báo trong các phương án được mô tả trước đây, tuyến đường được đề xuất của xe có thể phụ

thuộc đáng kể vào dạng hình học của nút giao thông (ví dụ, bùng binh so với nút giao thông dựa vào lưới), các đặc điểm tĩnh của xe (ví dụ, kích thước, trọng lượng, khớp nối, v.v.), và các đặc điểm động của xe (ví dụ, gia tốc, khoảng cách dừng, bán kính quay, v.v.). Như đã lưu ý, các đặc điểm của xe có thể bao gồm kích thước xe, loại xe, kiểu xe, xe đó có đang kéo theo rơ moóc hay có tải trọng kéo theo hay không, khoảng cách dừng, bán kính quay, gia tốc, hoặc giảm tốc, hoặc kết hợp bất kỳ của chúng. Ngoài ra hoặc cách khác, một hoặc nhiều đặc điểm của xe, có thể được lưu trữ cục bộ tại và/hoặc theo cách khác được thu nhận bởi xe và/hoặc thực thể tham gia giao thông khác. Các điểm đi ra và đi vào có thể được cung cấp bởi hệ thống điều hướng của xe (hoặc nguồn giao thông khác có thông tin điều hướng của xe) cho thực thể xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông.

Như đã lưu ý, tuyến đường được đề xuất của xe có thể được tính toán bởi thực thể tham gia giao thông (ví dụ, xe hoặc RSU), hoặc có thể được biết trước cho nút giao thông là hàm của các đặc điểm của xe, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Do đó, theo một số phương án, bước xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông có thể bao gồm bước tính toán thời gian thực để xác định tuyến đường được đề xuất của xe hoặc tìm kiếm tuyến đường định trước (ví dụ, trong cơ sở dữ liệu hoặc bảng tìm kiếm) để xác định tuyến đường được đề xuất. Trong trường hợp thứ hai, thông tin trong cơ sở dữ liệu hoặc bảng tìm kiếm có thể được cung cấp cho thành phần cơ sở hạ tầng, được định vị sẵn trong xe (ví dụ, khi sản xuất), hoặc gửi cho xe (ví dụ, qua truyền thông không dây).

Phương tiện để thực hiện chức năng tại khối 810 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm của hệ thống máy tính di động được bố trí trên xe, chẳng hạn như bus 905, (các) khối xử lý 910, bộ nhớ 960, và/hoặc các thành phần khác của hệ thống máy tính di động 900 được minh họa trên Fig.9 và được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Ngoài ra hoặc theo cách khác, phương tiện để thực hiện chức năng tại khối 810 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm của máy tính của thực thể tham gia giao thông, chẳng hạn như bus 1005, (các) khối xử lý 1010, (các) thiết bị lưu trữ 1025, bộ nhớ làm việc 1035, và/hoặc các thành phần khác của thống máy tính cố định 1000 được minh họa trên Fig.10 và được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Tại khối 820, chức năng bao gồm truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường

được đề xuất. Như được chỉ báo trong các phương án ở trên, thời gian tạo ra và truyền bản tin có thể được dựa vào khoảng cách của xe đến nút giao thông và/hoặc thời gian đến dự kiến nút giao thông của xe. Do đó, theo một số phương án, phương pháp 800 có thể bao gồm thêm bước truyền bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất để đáp lại sự kiện kích hoạt, trong đó sự kiện kích hoạt bao gồm việc xác định rằng xe ở trong khoảng cách ngưỡng của nút giao thông, xác định rằng xe sẽ đến trong khoảng cách ngưỡng của nút giao thông trong khoảng thời gian ngưỡng, hoặc cả hai. Theo một số phương án, sự kiện kích hoạt có thể còn được dựa vào việc xác định rằng xe thứ hai ở trong một vùng lân cận nhất định của nút giao thông và/hoặc xe, trong đó xe có thể lựa chọn để gửi bản tin ở thời điểm sớm hơn, để giúp đảm bảo quản lý nút giao thông trước khi một hoặc cả hai xe đến nút giao thông. Ngoài ra hoặc theo cách khác, bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất có thể bao gồm bản tin lớp ứng dụng như được định nghĩa bởi SAE hoặc ETSI-ITS.

Phương tiện để thực hiện chức năng tại khối 820 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm của hệ thống máy tính di động được bố trí trên xe, chẳng hạn như bus 905, (các) khối xử lý 910, bộ nhớ 960, giao diện truyền thông không dây 930, và/hoặc các thành phần khác của hệ thống máy tính di động 900 được minh họa trên Fig.9 và được mô tả chi tiết hơn dưới đây. Ngoài ra hoặc cách khác, phương tiện để thực hiện chức năng tại khối 810 có thể bao gồm các thành phần phần cứng và/hoặc phần mềm của máy tính của thực thể tham gia giao thông, chẳng hạn như bus 1005, (các) khối xử lý 1010, (các) thiết bị lưu trữ 1025, bộ nhớ làm việc 1035, giao diện truyền thông không dây 1033, và/hoặc các thành phần khác của hệ thống máy tính cố định 1000 được minh họa trên Fig.10 và được mô tả chi tiết hơn dưới đây.

Như đã lưu ý trong các phương án được mô tả ở trên, nội dung của bản tin có thể thay đổi, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Theo một số phương án, ví dụ, bản tin có thể chứa thông tin chặn đường. Cụ thể hơn, bản tin có thể chứa thông tin về việc chặn đường lối vào và lối ra chỉ báo điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ chặn đường đối với xe trong khoảng thời gian xe được dự kiến là sẽ đi qua nút giao thông trên tuyến đường được đề xuất.

Theo một số phương án, tuyến đường được đề xuất có thể được chia đoạn. Các đoạn của tuyến đường được đề xuất có thể bao gồm các đoạn của làn quỹ đạo mà xe chiếm tại các thời điểm khác nhau khi xe di chuyển theo đường đi qua giao lộ. Do đó,

theo một số phương án, bản tin bao gồm thông tin chỉ báo một hoặc nhiều đoạn của tuyến đường được đề xuất. Hơn nữa, đối với mỗi đoạn, bản tin có thể bao gồm thời gian đến (ví dụ, ETA) của xe tại đoạn tương ứng, và thời gian đi (ví dụ, ETD) của xe từ đoạn tương ứng. Hơn nữa, theo một số phương án, thông tin về việc chặn lối vào và lối ra có thể chỉ báo, cho mỗi đoạn, điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ bị chặn bởi xe giữa thời gian đến của xe tại đoạn tương ứng và thời gian đi của xe từ đoạn tương ứng.

Như đã lưu ý trước đây, các đoạn của làn quỹ đạo có thể thay đổi, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Ví dụ, theo một số phương án, một hoặc nhiều đoạn có thể bao gồm nhiều đoạn, và trong đó các đoạn trong số nhiều đoạn là chồng lấn. Theo một số phương án, bản thân các đoạn có thể được xác định như một phần của phương pháp 800. Do đó, theo các phương án như vậy, phương pháp 800 có thể bao gồm thêm bước xác định mỗi trong số một hoặc nhiều đoạn, dạng hình học của đoạn tương ứng. Theo một số phương án, dạng hình học của mỗi đoạn trong số một hoặc nhiều đoạn có thể dựa ít nhất một phần vào một hoặc nhiều đặc điểm tĩnh của xe, một hoặc nhiều đặc điểm động của xe, dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều đặc điểm tạm thời của nút giao thông, điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào, hoặc điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra, hoặc sự kết hợp bất kỳ của chúng.

Như đã lưu ý, phương pháp 800 có thể được thực hiện bởi xe và/hoặc thực thể tham gia giao thông riêng, chẳng hạn như RSU quản lý nút giao thông. Do đó, theo một số phương án, bước xác định tuyến đường được đề xuất và bước truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất được thực hiện bởi các thành phần lắp sẵn trên xe, chẳng hạn như hệ thống máy tính di động. Theo các phương án khác, bước xác định tuyến đường được đề xuất và bước truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất được thực hiện bởi các thành phần của RSU, chẳng hạn như máy tính của thực thể tham gia giao thông.

Fig.9 minh họa phương án của hệ thống máy tính di động 900, hệ thống này có thể được dùng như được mô tả ở trên. Ví dụ, hệ thống máy tính di động 900 có thể bao gồm hệ thống máy tính trên xe được dùng để quản lý một hoặc nhiều hệ thống liên quan đến việc điều hướng và/hoặc lái tự động của xe, cũng như truyền thông với các hệ thống lắp sẵn khác và/hoặc các thực thể tham gia giao thông khác. Hệ thống máy tính di động

900 có thể được dùng để thực hiện một hoặc nhiều chức năng của phương pháp 800 trên Fig.8. Cần lưu ý rằng Fig.9 chỉ nhằm cung cấp một minh họa khái quát về các thành phần khác nhau, bất kỳ hoặc tất cả các thành phần đó có thể được dùng khi thích hợp. Có thể lưu ý rằng, trong một số trường hợp, các thành phần được minh họa bởi Fig.9 có thể được đặt trên một thiết bị vật lý và/hoặc được phân tán giữa các thiết bị mạng khác nhau, các thiết bị mạng này có thể được bố trí ở các vị trí vật lý khác nhau trên xe.

Hệ thống máy tính di động 900 được thể hiện bao gồm các phần tử phần cứng có thể được ghép nối bằng điện qua bus 905 (hoặc có thể truyền thông, nếu thích hợp). Các phần tử phần cứng có thể bao gồm (các) khối xử lý 910 mà có thể bao gồm nhưng không giới hạn một hoặc nhiều bộ xử lý đa năng, một hoặc nhiều bộ xử lý chuyên dụng (chẳng hạn như chip xử lý tín hiệu số (digital signal processing - DSP), bộ xử lý tăng tốc đồ họa, mạch tích hợp chuyên dụng (application specific integrated circuit - ASIC), và/hoặc tương tự), và/hoặc cấu trúc hoặc phương tiện xử lý khác. Như được thể hiện trên Fig.9, một số phương án có thể có bộ xử lý tín hiệu số (Digital Signal Processor - DSP) 920 riêng, tùy thuộc vào chức năng mong muốn. Việc xác định vị trí và/hoặc các xác định khác dựa vào truyền thông không dây có thể được cung cấp trong (các) khối xử lý 910 và/hoặc giao diện truyền thông không dây 930 (được mô tả dưới đây). Hệ thống máy tính di động 900 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào 970, thiết bị này có thể bao gồm các thiết bị liên quan đến giao diện người dùng (ví dụ, màn hình cảm ứng, bàn di chuột, micrô, (các) nút, (các) mặt số, (các) công tắc, và/hoặc tương tự) và/hoặc các thiết bị liên quan đến điều hướng, tự lái, và tương tự. Tương tự, một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 915 có thể liên quan đến việc tương tác với người dùng (ví dụ, qua màn hình, (các) điốt phát quang (light emitting diode - LED), (các) loa, v.v.) và/hoặc các thiết bị liên quan đến điều hướng, tự lái, và tương tự.

Hệ thống máy tính di động 900 cũng có thể bao gồm giao diện truyền thông không dây 930, giao diện này có thể bao gồm nhưng không giới hạn modem, thẻ mạng, thiết bị truyền thông hồng ngoại, thiết bị truyền thông không dây, và/hoặc bộ chip (chẳng hạn như thiết bị Bluetooth®, thiết bị IEEE 802.11, thiết bị IEEE 802.15.4, thiết bị Wi-Fi, thiết bị WiMAX, thiết bị WAN và/hoặc các thiết bị di động khác nhau, v.v.) và/hoặc tương tự, mà có thể cho phép hệ thống máy tính di động 900 truyền thông với các thực thể tham gia giao thông khác (ví dụ, RSU, các xe khác, v.v.). Việc truyền thông có thể được thực hiện qua một hoặc nhiều anten truyền thông không dây 932 gửi và/hoặc nhận

tín hiệu không dây 934.

Hệ thống máy tính di động 900 còn có thể bao gồm (các) cảm biến 940. Các cảm biến 940 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn, một hoặc nhiều cảm biến quán tính và/hoặc cảm biến khác (ví dụ, (các) gia tốc kế, (các) con quay hồi chuyển, (các) camera, (các) từ kế, (các) cao độ kế, (các) micrô, (các) cảm biến khoảng cách, (các) cảm biến ánh sáng, (các) khí áp kế, và tương tự). Ví dụ, các cảm biến 940 có thể được dùng để xác định một số đặc điểm thời gian thực nhất định của xe, chẳng hạn như vị trí, vận tốc, gia tốc, và tương tự.

Các phương án của hệ thống máy tính di động 900 cũng có thể bao gồm bộ thu GNSS 980 có khả năng nhận tín hiệu 984 từ một hoặc nhiều vệ tinh GNSS bằng cách sử dụng anten 982 (có thể giống anten 932). Thông tin định vị dựa vào số đo tín hiệu GNSS có thể được dùng để xác định vị trí hiện thời của xe, mà, như được mô tả ở trên, có thể được dùng làm bộ khởi động để xác định và/hoặc gửi bản tin ITM như mô tả ở đây. Bộ thu GNSS 980 có thể trích vị trí của hệ thống máy tính di động 900, bằng cách sử dụng các kỹ thuật thông thường, từ các vệ tinh GNSS của hệ thống GNSS, chẳng hạn như Hệ thống Định vị Toàn cầu (Global Positioning System - GPS), và/hoặc các hệ thống tương tự.

Hệ thống máy tính di động 900 có thể bao gồm thêm và/hoặc truyền thông với bộ nhớ 960. Bộ nhớ 960 có thể bao gồm, nhưng không giới hạn, bộ nhớ cục bộ và/hoặc có thể truy cập mạng, ổ đĩa, mảng ổ đĩa, thiết bị lưu trữ quang, thiết bị lưu trữ trạng thái rắn, chẳng hạn như bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên (random access memory - RAM) và/hoặc bộ nhớ chỉ đọc (read-only memory - ROM), bộ nhớ này có thể lập trình được, có thể cập nhật nhanh, và/hoặc tương tự. Các thiết bị lưu trữ như vậy có thể được tạo cấu hình để thực hiện lưu trữ dữ liệu thích hợp bất kỳ, bao gồm nhưng không giới hạn, các hệ thống tệp, cấu trúc cơ sở dữ liệu khác nhau, và/hoặc tương tự.

Bộ nhớ 960 của hệ thống máy tính di động 900 cũng có thể bao gồm các phần tử phần mềm (không thể hiện trên Fig.9), bao gồm hệ điều hành, trình điều khiển thiết bị, thư viện thực thi được, và/hoặc mã khác, chẳng hạn như một hoặc nhiều chương trình ứng dụng, mà có thể bao gồm các chương trình máy tính được cung cấp bởi một số phương án, và/hoặc có thể được thiết kế để thực hiện các phương pháp, và/hoặc cấu hình các hệ thống, được cung cấp bởi các phương án khác, như được mô tả ở đây. Chỉ là một

ví dụ, một hoặc nhiều thủ tục được mô tả liên quan đến (các) phương pháp được mô tả ở trên có thể được triển khai dưới dạng mã và/hoặc lệnh trong bộ nhớ 960 có thể thực thi được bởi hệ thống máy tính di động 900 (và/hoặc (các) khối xử lý 910 hoặc DSP 920 trong hệ thống máy tính di động 900). Do đó, theo một khía cạnh, mã và/hoặc các lệnh như vậy có thể được dùng để tạo cấu hình và/hoặc làm thích ứng máy tính đa năng (hoặc thiết bị khác) để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động theo các phương pháp được mô tả.

Fig.10 minh họa một phương án của hệ thống máy tính cố định 1000, hệ thống này có thể được dùng và/hoặc tích hợp vào một hoặc nhiều thành phần của thực thể tham gia giao thông cố định, chẳng hạn như RSU hoặc thiết bị cơ sở hạ tầng cố định khác. Fig.10 cung cấp sự minh họa bằng sơ đồ về một phương án của hệ thống máy tính cố định 1000 mà có thể thực hiện các phương pháp được đề xuất bởi một số phương án khác, chẳng hạn như phương pháp được mô tả liên quan đến Fig.8. Cần lưu ý rằng Fig.10 chỉ nhằm cung cấp một minh họa khái quát về các thành phần khác nhau, bất kỳ hoặc tất cả các thành phần đó có thể được dùng khi thích hợp. Fig.10, do đó, minh họa một cách khái quát cách thức các phần tử hệ thống riêng có thể được thực hiện theo cách tương đối riêng hoặc tương đối tích hợp hơn. Ngoài ra, có thể lưu ý rằng các thành phần được minh họa bởi Fig.10 có thể được cục bộ hóa cho một thiết bị duy nhất và/hoặc được phân tán giữa các thiết bị được nối mạng khác nhau, mà có thể được bố trí tại các vị trí địa lý hoặc vật lý khác nhau.

Hệ thống máy tính di động 1000 được thể hiện bao gồm các phần tử phần cứng có thể được ghép nối bằng điện qua bus 1005 (hoặc có thể truyền thông bằng cách khác, nếu thích hợp). Các phần tử phần cứng có thể bao gồm (các) khối xử lý 1010, có thể bao gồm nhưng không giới hạn một hoặc nhiều bộ xử lý đa năng, một hoặc nhiều bộ xử lý chuyên dụng (chẳng hạn như chip xử lý tín hiệu kỹ thuật số, bộ xử lý tăng tốc đồ họa, và/hoặc tương tự), và/hoặc cấu trúc xử lý khác, có thể được tạo cấu hình để thực hiện một hoặc nhiều phương pháp được mô tả ở đây, bao gồm cả phương pháp được mô tả liên quan đến Fig.10. Hệ thống máy tính cố định 1000 cũng có thể bao gồm một hoặc nhiều thiết bị đầu vào 1015, có thể bao gồm nhưng không giới hạn chuột, bàn phím, máy ảnh, micrô, và/hoặc tương tự; và một hoặc nhiều thiết bị đầu ra 1020, có thể bao gồm nhưng không giới hạn thiết bị hiển thị, máy in, và/hoặc tương tự.

Hệ thống máy tính cố định 1000 có thể bao gồm thêm (và/hoặc truyền thông với)

một hoặc nhiều thiết bị lưu trữ bất biến 1025, thiết bị này có thể bao gồm nhưng không giới hạn, lưu trữ cục bộ và/hoặc có thể truy cập mạng và/hoặc có thể bao gồm nhưng không giới hạn, ổ đĩa, mảng ổ đĩa, thiết bị lưu trữ quang, thiết bị lưu trữ trạng thái rắn, chẳng hạn như RAM và/hoặc ROM, mà có thể lập trình được, có thể cập nhật nhanh, và/hoặc tương tự. Các thiết bị lưu trữ như vậy có thể được tạo cấu hình để thực hiện lưu trữ dữ liệu thích hợp bất kỳ, bao gồm nhưng không giới hạn, các hệ thống tệp, cấu trúc cơ sở dữ liệu khác nhau, và/hoặc tương tự.

Hệ thống máy tính cố định 1000 cũng có thể bao gồm hệ thống phụ truyền thông 1030, hệ thống này có thể bao gồm hỗ trợ công nghệ truyền thông có dây và/hoặc công nghệ truyền thông không dây (theo một số phương án) được quản lý và điều khiển bởi giao diện truyền thông không dây 1033. Hệ thống phụ truyền thông 1030 có thể bao gồm mođem, thẻ mạng (không dây hoặc có dây), thiết bị truyền thông hồng ngoại, thiết bị truyền thông không dây, và/hoặc bộ chip, và/hoặc tương tự. Hệ thống phụ truyền thông 1030 có thể bao gồm một hoặc nhiều giao diện truyền thông vào và/hoặc ra, chẳng hạn như giao diện truyền thông không dây 1033, để cho phép trao đổi dữ liệu và tín hiệu với mạng, xe và thiết bị di động khác, hệ thống máy tính khác, và/hoặc các thiết bị điện tử khác bất kỳ được mô tả ở đây.

Theo nhiều phương án, hệ thống máy tính cố định 1000 sẽ bao gồm thêm bộ nhớ hoạt động 1035, bộ nhớ này có thể bao gồm thiết bị RAM và/hoặc ROM. Các phần tử phần mềm, thể hiện là nằm trong bộ nhớ làm việc 1035, có thể bao gồm hệ điều hành 1040, trình điều khiển thiết bị, các thư viện thực thi, và/hoặc mã khác, chẳng hạn như (các) ứng dụng 1045, ứng dụng này có thể bao gồm các chương trình máy tính được cung cấp bởi một số phương án, và/hoặc có thể được thiết kế để thực hiện các phương pháp, và/hoặc cấu hình các hệ thống, được cung cấp bởi các phương án khác, như được mô tả ở đây. Chỉ là một ví dụ, một hoặc nhiều quy trình được mô tả liên quan đến (các) phương pháp được mô tả ở trên, chẳng hạn như phương pháp được mô tả liên quan đến Fig.8, có thể được thực hiện dưới dạng mã và/hoặc lệnh mà được lưu trữ (ví dụ tạm thời) trong bộ nhớ làm việc 1035 và thực thi được bằng máy tính (và/hoặc khối xử lý trong máy tính như (các) khối xử lý 1010); theo một khía cạnh, do đó, mã và/hoặc các lệnh có thể được dùng để tạo cấu hình và/hoặc làm thích ứng máy tính đa năng (hoặc thiết bị khác) để thực hiện một hoặc nhiều hoạt động theo các phương pháp được mô tả.

Tập hợp các lệnh và/hoặc mã này có thể được lưu trữ trên phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính, chẳng hạn như (các) thiết bị lưu trữ 1025 được mô tả ở trên. Trong một số trường hợp, phương tiện lưu trữ có thể được tích hợp trong hệ thống máy tính, chẳng hạn như hệ thống máy tính cố định 1000. Theo các phương án khác, phương tiện lưu trữ có thể tách biệt với hệ thống máy tính (ví dụ, phương tiện có thể tháo rời, chẳng hạn như đĩa quang) và/hoặc được cung cấp trong gói cài đặt, sao cho phương tiện lưu trữ có thể được dùng để lập trình, tạo cấu hình, và/hoặc làm thích ứng máy tính đa năng với các lệnh/mã được lưu trữ trên đó. Các lệnh này có thể có dạng mã thực thi được, mà được thực thi bởi hệ thống máy tính cố định 1000 và/hoặc có thể có dạng mã nguồn và/hoặc mã có thể cài đặt, sau khi biên dịch và/hoặc cài đặt trên hệ thống máy tính cố định 1000 (ví dụ, sử dụng bất kỳ trong số nhiều trình biên dịch có sẵn nói chung, chương trình cài đặt, tiện ích nén/giải nén, v.v.), sau đó có dạng mã thực thi được.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực kỹ thuật này, sẽ biết rõ rằng các thay đổi đáng kể có thể được thực hiện phù hợp với các yêu cầu cụ thể. Ví dụ, phần cứng tùy chỉnh cũng có thể được dùng, và/hoặc các phần tử cụ thể có thể được thực hiện trong phần cứng, phần mềm (bao gồm cả phần mềm di động, chẳng hạn như vi mã, v.v.), hoặc cả hai. Hơn nữa, có thể sử dụng kết nối với các thiết bị máy tính khác như thiết bị đầu vào/đầu ra mạng.

Dựa vào các hình vẽ kèm theo, các thành phần mà có thể bao gồm bộ nhớ có thể chứa phương tiện bất biến đọc được bằng máy. Thuật ngữ "phương tiện đọc được bằng máy" và "phương tiện đọc được bằng máy tính" như được dùng ở đây, đề cập đến phương tiện lưu trữ bất kỳ tham gia vào việc cung cấp dữ liệu khiến cho máy hoạt động theo cách riêng. Trong các phương án được cung cấp ở đây, một số phương tiện đọc được bằng máy có thể liên quan đến việc cung cấp các lệnh/mã cho các khối xử lý và/hoặc (các) thiết bị khác để thực thi. Ngoài ra hoặc theo cách khác, phương tiện đọc được bằng máy có thể được dùng để lưu trữ và/hoặc mang các lệnh/mã như vậy. Trong nhiều phương án thực hiện, phương tiện đọc được bằng máy tính là phương tiện lưu trữ vật lý và/hoặc hữu hình. Phương tiện như vậy có thể có nhiều dạng, bao gồm nhưng không giới hạn ở, phương tiện bất biến, phương tiện khả biến, và phương tiện truyền. Các dạng chung của phương tiện đọc được bằng máy tính bao gồm, ví dụ, phương tiện từ tính và/hoặc phương tiện quang học, phương tiện vật lý khác bất kỳ có các mẫu lỗ, RAM, ROM có thể lập trình (PROM), ROM lập trình được (EPROM), FLASH-EPROM,

chip nhớ hoặc hộp băng từ khác bất kỳ, sóng mang như được mô tả sau đây, hoặc phương tiện khác bất kỳ mà máy tính có thể đọc lệnh và/hoặc mã từ đó.

Các phương pháp, hệ thống và thiết bị được mô tả ở đây là các ví dụ. Các phương án khác nhau có thể bỏ qua, thay thế hoặc thêm một số thủ tục hoặc thành phần nếu thích hợp. Ví dụ, các dấu hiệu được mô tả liên quan đến một số phương án nhất định có thể được kết hợp vào một số phương án khác. Các khía cạnh và phần tử khác nhau của các phương án có thể được kết hợp theo cách tương tự. Các thành phần khác nhau của các hình vẽ được thể hiện ở đây có thể được thể hiện trong phần cứng và/hoặc phần mềm. Ngoài ra, công nghệ phát triển và do đó, nhiều yếu tố là ví dụ không giới hạn phạm vi bộc lộ cho những ví dụ cụ thể đó.

Đôi khi, nó được chứng minh là thuận tiện, chủ yếu vì lý do sử dụng phổ biến, để chỉ các tín hiệu như bit, thông tin, giá trị, phần tử, ký hiệu, ký tự, biến, thuật ngữ, số, chữ số hoặc tương tự. Tuy nhiên, cần hiểu rằng tất cả các thuật ngữ này hoặc các thuật ngữ tương tự phải được liên kết với các đại lượng vật lý thích hợp và chỉ đơn thuần là nhãn thuận tiện. Trừ khi được nêu cụ thể khác, như đã thấy rõ từ phần mô tả ở trên, có thể thấy rõ ràng rằng trong suốt bản mô tả sáng chế này này sử dụng các thuật ngữ như "xử lý", "điện toán", "tính toán", "xác định", "xác minh", "nhận dạng", " kết hợp", "đo"," thực hiện" hoặc tương tự đề cập đến các hoạt động hoặc quy trình của một thiết bị cụ thể, chẳng hạn như máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị tính toán điện tử chuyên dụng tương tự. Do đó, trong bản mô tả này, máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị tính toán điện tử chuyên dụng tương tự có khả năng thao tác hoặc biến đổi tín hiệu, thường được biểu diễn dưới dạng các đại lượng vật lý điện tử, điện hoặc từ trong các bộ nhớ, thanh ghi, hoặc các thiết bị lưu trữ thông tin khác, thiết bị truyền, hoặc thiết bị hiển thị của máy tính chuyên dụng hoặc thiết bị tính toán điện tử chuyên dụng tương tự.

Các thuật ngữ, "và" và "hoặc" như được dùng ở đây, có thể bao gồm nhiều nghĩa khác nhau cũng được mong đợi là phụ thuộc ít nhất một phần vào ngữ cảnh mà các thuật ngữ đó được dùng. Thông thường, "hoặc" nếu được dùng để liên kết danh sách, chẳng hạn như A, B hoặc C, có nghĩa là A, B và C, ở đây được dùng theo nghĩa bao hàm, cũng như A, B hoặc C, ở đây được dùng theo nghĩa độc quyền. Ngoài ra, thuật ngữ "một hoặc nhiều" như được dùng ở đây có thể được dùng để mô tả bất kỳ tính năng, cấu trúc hoặc đặc điểm nào ở số ít hoặc có thể được dùng để mô tả một số tổ hợp các tính năng, cấu

trúc hoặc đặc điểm. Tuy nhiên, cần lưu ý rằng đây chỉ là một ví dụ minh họa và đối tượng được yêu cầu bảo hộ không giới hạn trong ví dụ này. Hơn nữa, thuật ngữ "ít nhất một trong số" nếu được dùng để liên kết danh sách, chẳng hạn như A, B hoặc C, có thể được hiểu kết hợp bất kỳ của A, B và/hoặc C, chẳng hạn như A, AB, AA , AAB, AABBCCC, v.v.

Sau khi mô tả một số phương án, các sửa đổi khác nhau, cấu trúc thay thế và các phương án tương đương có thể được dùng mà không nằm ngoài bản chất của sáng chế. Ví dụ, các phần tử trên có thể chỉ là một thành phần của một hệ thống lớn hơn, trong đó các quy tắc khác có thể được ưu tiên hơn hoặc bằng cách khác sửa đổi việc áp dụng các phương án khác nhau. Ngoài ra, một số bước có thể được thực hiện trước, trong hoặc sau khi các phần tử ở trên được xem xét. Do đó, phần mô tả trên không giới hạn phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông, phương pháp này bao gồm các bước:

thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông;

xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào:

một hoặc nhiều đặc điểm của xe,

dạng hình học của nút giao thông,

một hoặc nhiều điểm vào, và

một hoặc nhiều điểm ra; và

truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất, trong đó bản tin chứa thông tin về việc chặn lối vào và lối ra chỉ báo điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ bị chặn bởi xe trong khoảng thời gian xe di chuyển qua nút giao thông trên tuyến đường được đề xuất.

2. Phương pháp theo điểm 1, một hoặc nhiều đặc điểm của xe bao gồm:

kích thước xe,

loại xe,

mẫu xe,

xe có đang kéo theo rơ moóc hay tải trọng kéo theo hay không,

khoảng cách dừng,

bán kính quay,

gia tốc, hoặc

giảm tốc, hoặc

sự kết hợp bất kỳ của chúng.

3. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin bao gồm thông tin chỉ báo một hoặc nhiều đoạn của tuyến đường được đề xuất, trong đó, đối với mỗi đoạn, bản tin này còn bao gồm:

thời gian đến của xe tại đoạn tương ứng, và

thời gian đi của xe từ đoạn tương ứng.

4. Phương pháp theo điểm 3, trong đó thông tin về việc chặn lối vào và lối ra chỉ báo, đối với mỗi đoạn, điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ bị chặn bởi xe giữa thời gian đến của xe tại đoạn tương ứng, và thời gian đi của xe từ đoạn tương ứng.

5. Phương pháp theo điểm 3, trong đó một hoặc nhiều đoạn bao gồm nhiều đoạn, và trong đó hai đoạn trong số nhiều đoạn là chồng lấn.

6. Phương pháp theo điểm 3, phương pháp này còn bao gồm bước xác định, đối với mỗi trong số một hoặc nhiều đoạn, dạng hình học của đoạn tương ứng.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó dạng hình học của mỗi trong số một hoặc nhiều đoạn được dựa ít nhất một phần vào:

một hoặc nhiều đặc điểm tĩnh của xe,
một hoặc nhiều đặc điểm động của xe,
dạng hình học của nút giao thông,
một hoặc nhiều đặc điểm tạm thời của nút giao thông,
điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào, hoặc
điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra, hoặc
sự kết hợp bất kỳ của chúng.

8. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định tuyến đường được đề xuất và truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất được thực hiện bởi các thành phần lắp sẵn trên xe.

9. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định tuyến đường được đề xuất và truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất được thực hiện bởi các thành phần của thiết bị bên đường (Road-Side Unit - RSU).

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước xác định tuyến đường được đề xuất bao gồm:

tìm kiếm tuyến đường định trước trong cơ sở dữ liệu, dựa vào dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra; hoặc

tính toán tuyến đường được đề xuất, dựa vào một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra.

11. Phương pháp theo điểm 1, phương pháp này còn bao gồm bước truyền bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất để đáp lại sự kiện kích hoạt, trong đó sự kiện kích hoạt bao gồm:

xác định rằng xe đang ở trong khoảng cách ngưỡng của nút giao thông,

xác định rằng xe sẽ đến trong khoảng cách ngưỡng của nút giao thông trong khoảng thời gian ngưỡng,

hoặc cả hai.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất bao gồm bản tin lớp ứng dụng như được định nghĩa bởi Bản tin của Hiệp hội Kỹ sư Ô tô (Society of Automotive Engineers - SAE) hoặc Hệ thống Giao thông Thông minh của Viện Tiêu chuẩn Viễn thông Châu Âu (European Telecommunications Standards Institute Intelligent Transport System – ET SI-ITS).

13. Thiết bị để truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông, thiết bị này bao gồm:

giao diện truyền thông không dây;

bộ nhớ; và

một hoặc nhiều khối xử lý được ghép nối truyền thông với bộ nhớ và giao diện truyền thông không dây, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để:

thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông;

xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào:

một hoặc nhiều đặc điểm của xe,

dạng hình học của nút giao thông,

một hoặc nhiều điểm vào, và

một hoặc nhiều điểm ra; và

truyền không dây, qua giao diện truyền thông không dây, bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất, trong đó bản tin bao gồm thông tin về việc chặn lối vào và lối ra chỉ báo điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ bị chặn bởi xe trong khoảng thời gian xe di chuyển qua nút giao thông trên tuyến đường được đề xuất.

14. Thiết bị theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều đặc điểm của xe bao gồm:

kích thước xe,

loại xe,

mẫu xe,

xe có đang kéo theo rơmoóc hay tải trọng kéo theo hay không,

khoảng cách dừng,

bán kính quay,

gia tốc, hoặc

giảm tốc, hoặc

sự kết hợp bất kỳ của chúng.

15. Thiết bị theo điểm 13, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý còn được tạo cấu hình để bao gồm, trong bản tin:

thông tin chỉ báo một hoặc nhiều đoạn của tuyến đường được đề xuất; và

đối với mỗi đoạn:

thời gian đến của xe tại đoạn tương ứng, và

thời gian đi của xe từ đoạn tương ứng.

16. Thiết bị theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý còn được tạo cấu hình để bao gồm, trong thông tin về việc chặn lối vào và lối ra, thông tin cho mỗi đoạn chỉ báo điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ bị chặn bởi xe giữa thời gian đến của xe tại đoạn tương ứng, và thời gian đi của xe từ đoạn tương ứng.

17. Thiết bị theo điểm 15, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý còn được tạo cấu hình để xác định, đối với mỗi trong số một hoặc nhiều đoạn, dạng hình học của đoạn tương ứng.

18. Thiết bị theo điểm 17, trong đó một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để xác định dạng hình học cho mỗi trong số một hoặc nhiều đoạn dựa ít nhất một phần vào:

một hoặc nhiều đặc điểm tĩnh của xe,

một hoặc nhiều đặc điểm động của xe,

dạng hình học của nút giao thông,

một hoặc nhiều đặc điểm tạm thời của nút giao thông,

điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào, hoặc

điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra, hoặc

sự kết hợp bất kỳ của chúng.

19. Thiết bị theo điểm 13, trong đó thiết bị bao gồm hệ thống máy tính di động lắp sẵn trên xe.

20. Thiết bị theo điểm 13, trong đó thiết bị này bao gồm thiết bị bên đường (RSU).

21. Thiết bị theo điểm 13, trong đó, để xác định tuyến đường được đề xuất, một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để:

tìm kiếm tuyến đường định trước trong cơ sở dữ liệu, dựa vào một hoặc nhiều đặc điểm của xe, dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra; hoặc

tính toán tuyến đường được đề xuất, dựa vào một hoặc nhiều đặc điểm của xe, dạng hình học của nút giao thông, một hoặc nhiều điểm vào, và một hoặc nhiều điểm ra.

22. Thiết bị theo điểm 13, trong đó:

một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để phát hiện sự kiện kích hoạt bao gồm:

xác định rằng xe đang ở trong khoảng cách ngưỡng của nút giao thông,

xác định rằng xe sẽ đến trong khoảng cách ngưỡng của nút giao thông trong khoảng thời gian ngưỡng,

hoặc cả hai; và

một hoặc nhiều khối xử lý được tạo cấu hình để truyền bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất để đáp lại việc phát hiện sự kiện kích hoạt.

23. Thiết bị để truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông, thiết bị này bao gồm:

phương tiện để thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông;

phương tiện để xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào:

một hoặc nhiều đặc điểm của xe,

dạng hình học của nút giao thông,

một hoặc nhiều điểm vào, và

một hoặc nhiều điểm ra; và

phương tiện để truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất, trong đó bản tin bao gồm thông tin về việc chặn lối vào và lối ra chỉ báo điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ bị chặn bởi xe trong khoảng thời gian xe đi qua nút giao thông trên tuyến đường được đề xuất.

24. Thiết bị theo điểm 23, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để bao gồm, trong bản tin:

thông tin chỉ báo một hoặc nhiều đoạn của tuyến đường được đề xuất; và

đối với mỗi đoạn:

thời gian đến của xe tại đoạn tương ứng, và

thời gian đi của xe từ đoạn tương ứng.

25. Thiết bị theo điểm 24, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để bao gồm, trong thông tin về việc chặn lối vào và lối ra, thông tin cho mỗi đoạn chỉ báo điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ bị chặn bởi xe giữa thời gian đến của xe tại đoạn tương ứng và thời gian đi của xe từ đoạn tương ứng.

26. Thiết bị theo điểm 24, thiết bị này còn bao gồm phương tiện để xác định, đối với mỗi trong số một hoặc nhiều đoạn, dạng hình học của đoạn tương ứng.

27. Phương tiện bất biến đọc được bằng máy tính có các lệnh được lưu trữ để truyền thông thông tin về việc xe đi qua nút giao thông, trong đó các lệnh, khi được thực thi bởi một hoặc nhiều khối xử lý, khiến cho một hoặc nhiều khối xử lý:

thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông;

xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào:

một hoặc nhiều đặc điểm của xe,

dạng hình học của nút giao thông,

một hoặc nhiều điểm vào, và

một hoặc nhiều điểm ra; và

truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất, trong đó bản tin chứa thông tin về việc chặn lối vào và lối ra chỉ báo điểm vào nào trong số một hoặc nhiều điểm vào và điểm ra nào trong số một hoặc nhiều điểm ra sẽ bị chặn bởi xe trong khoảng thời gian xe di chuyển qua nút giao thông trên tuyến đường được đề xuất.

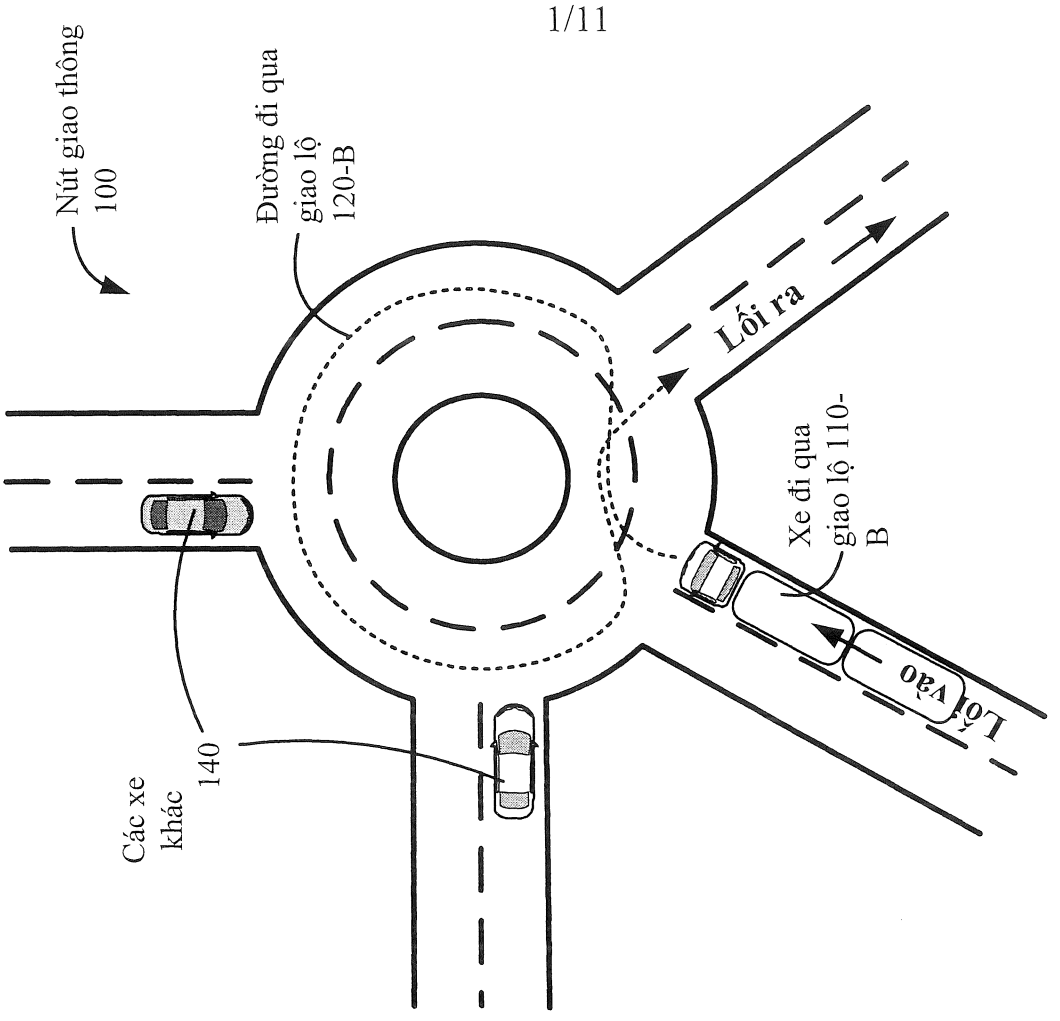
Nút giao thông
100
Đường đi qua
giao lộ
120-B
Lối ra
Xe đi qua
giao lộ 110-
B
Lối vào
Các xe
khác
140

Fig.1B

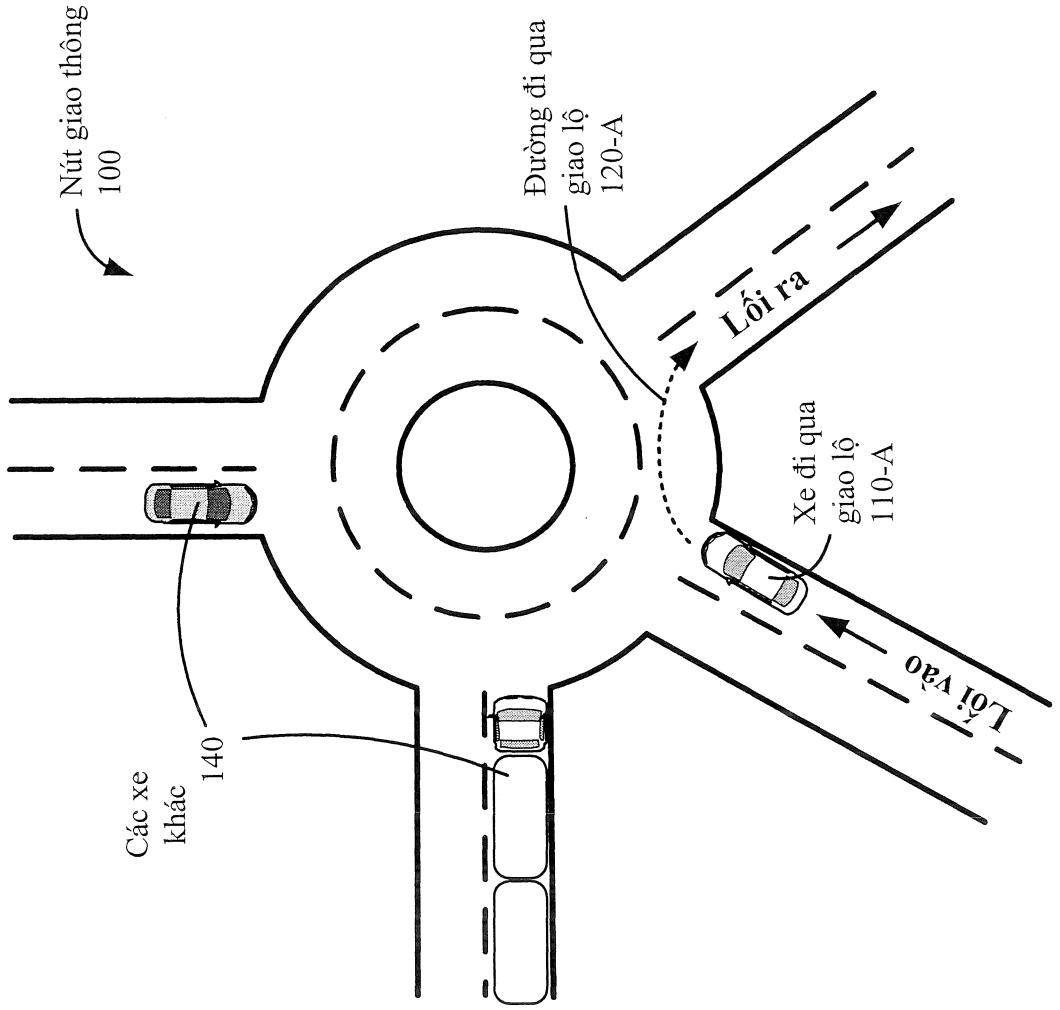
Nút giao thông
100
Đường đi qua
giao lộ
120-A
Lối ra
Xe đi qua
giao lộ
110-A
Lối vào
Các xe
khác
140

Fig.1A

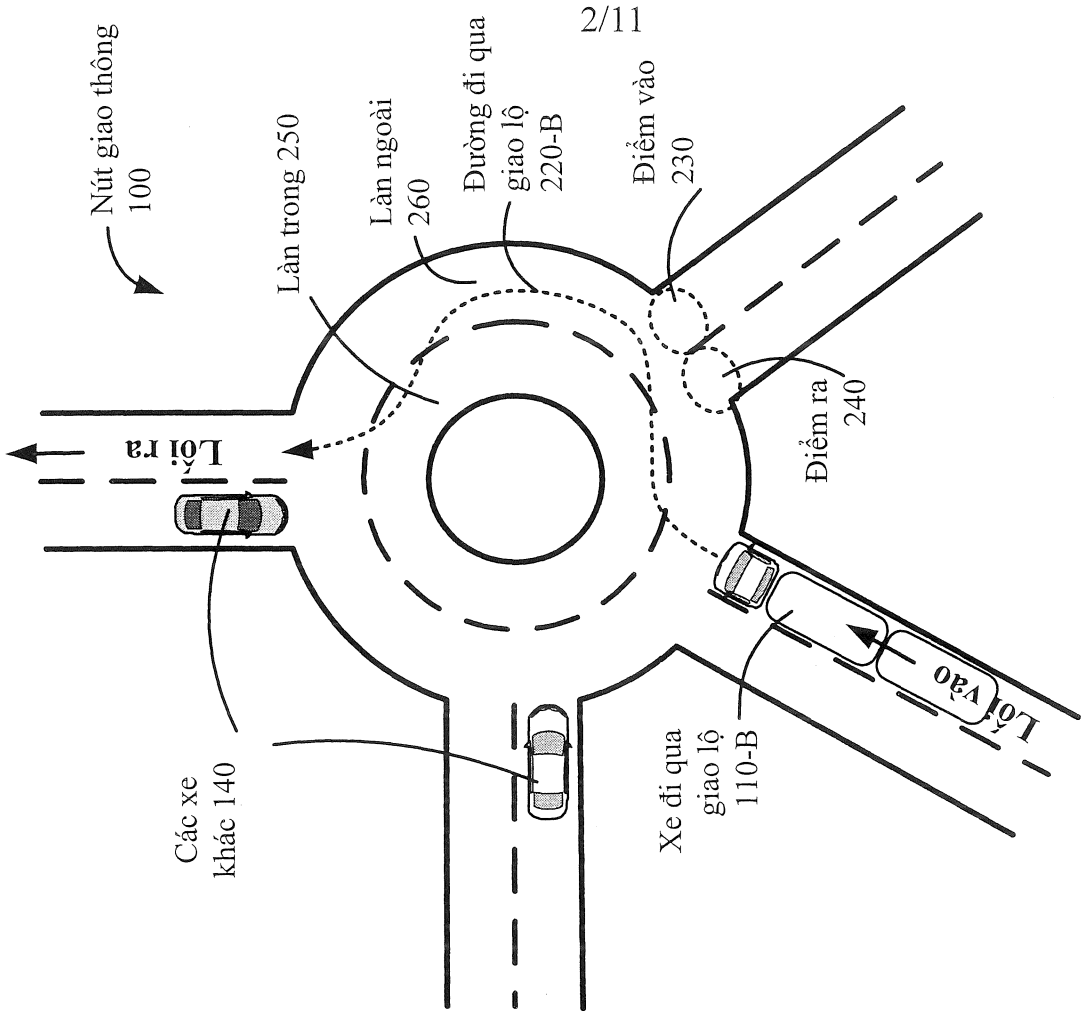
Nút giao thông
100
Làn trong 250
Làn ngoài
260
Đường đi qua
giao lộ
220-B
Điểm vào
230
Điểm ra
240
Lối ra
Lối vào
Các xe
khác 140
Xe đi qua
giao lộ
110-B

Fig.2B

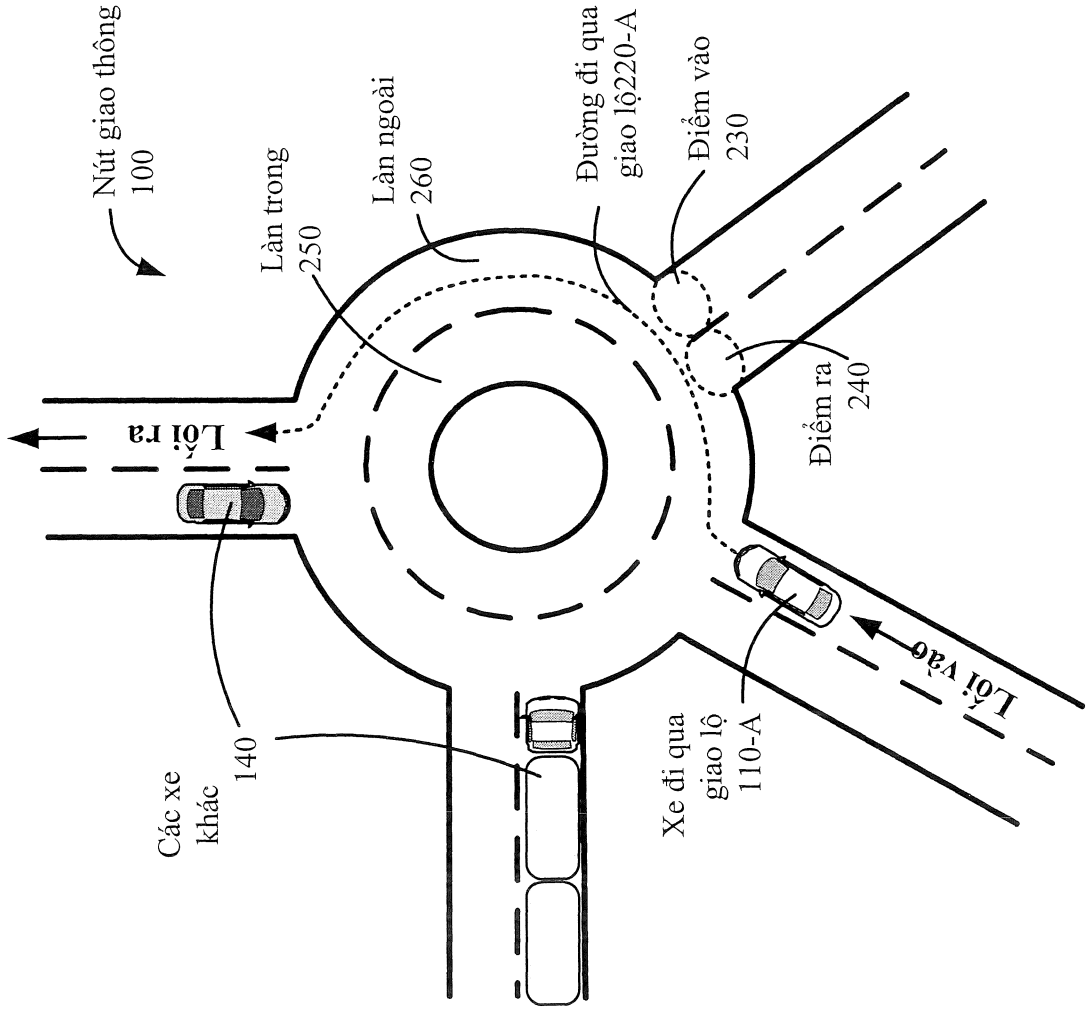
Nút giao thông
100
Làn trong
250
Làn ngoài
260
Đường đi qua
giao lộ220-A
Điểm vào
230
Điểm ra
240
Lối ra
Lối vào
Các xe
khác
140
Xe đi qua
giao lộ
110-A

Fig.2A

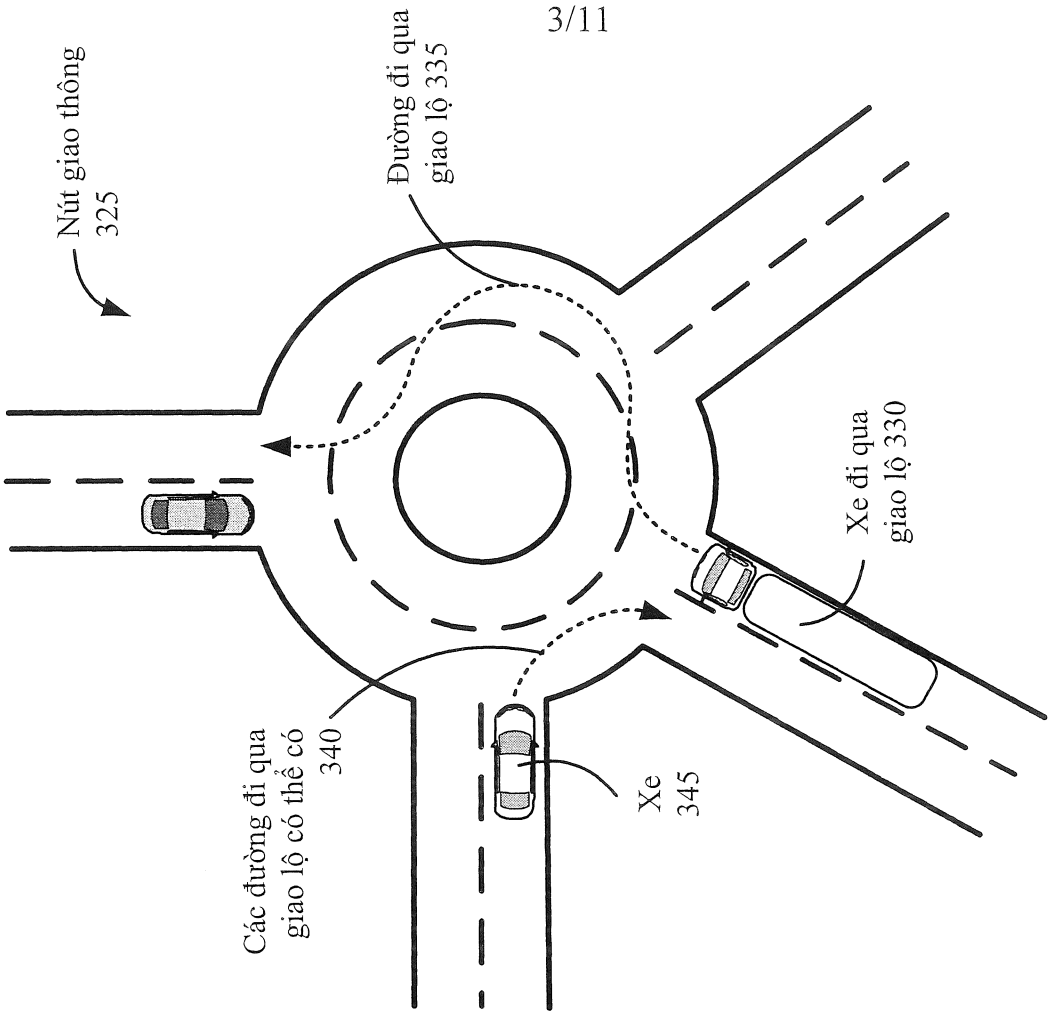
Nút giao thông
325
Đường đi qua
giao lộ 335
Xe đi qua
giao lộ 330
Các đường đi qua
giao lộ có thể có
340
Xe
345

Fig.3B

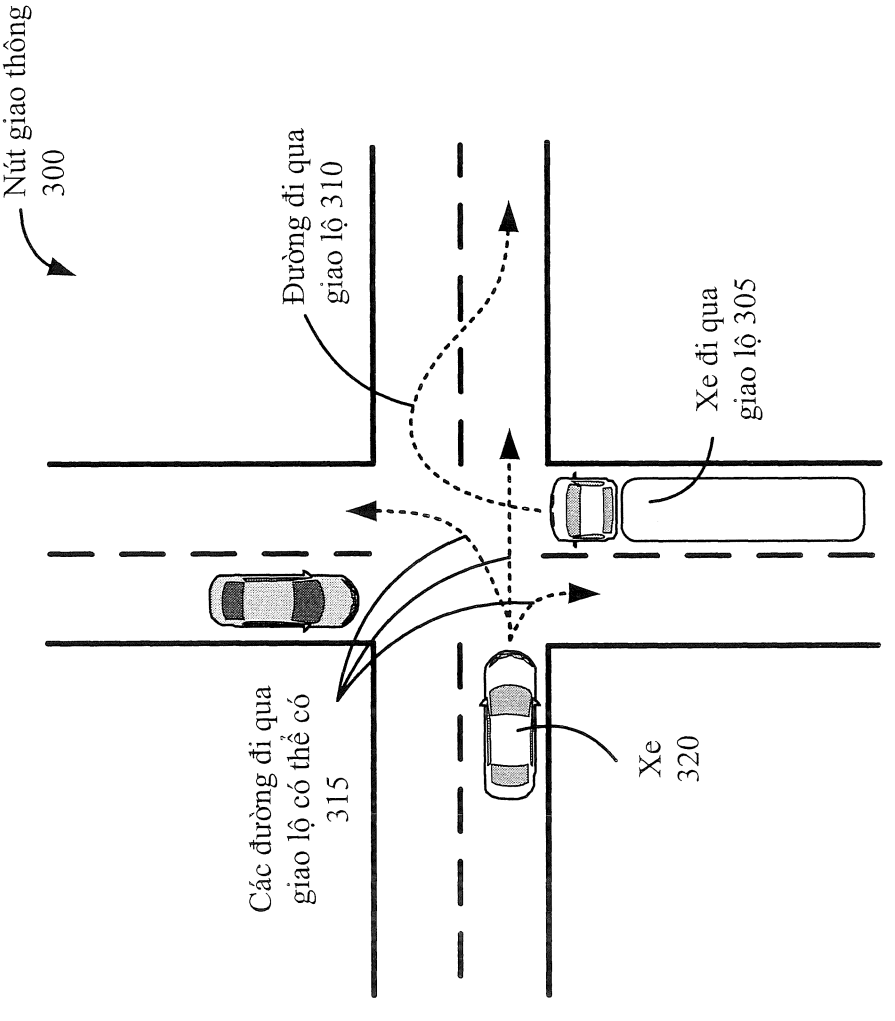
Nút giao thông
300
Đường đi qua
giao lộ 310
Xe đi qua
giao lộ 305
Các đường đi qua
giao lộ có thể có
315
Xe
320

Fig.3A

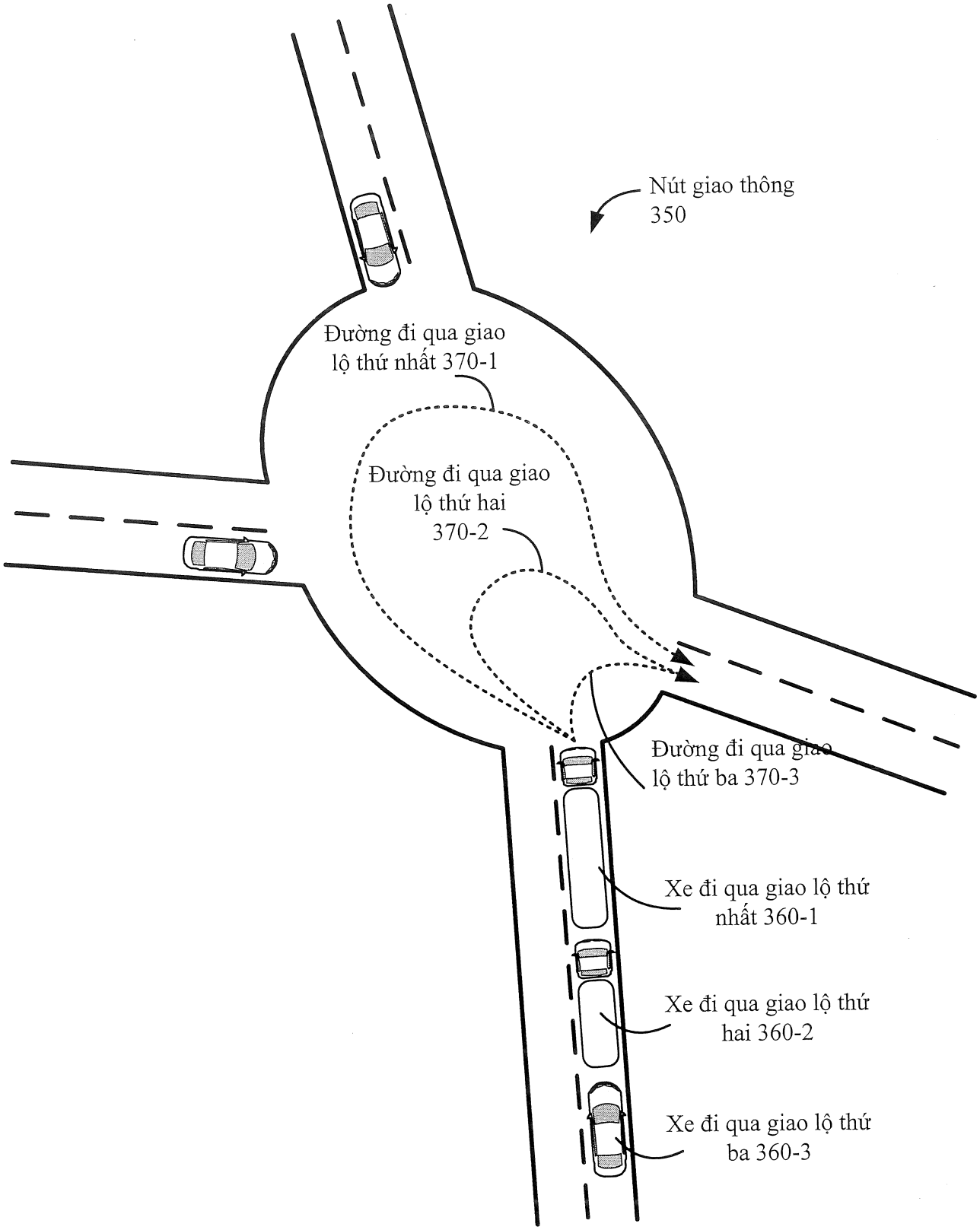
Nút giao thông
350
Đường đi qua giao
lộ thứ nhất 370-1
Đường đi qua giao
lộ thứ hai
370-2
Đường đi qua giao
lộ thứ ba 370-3
Xe đi qua giao lộ thứ
nhất 360-1
Xe đi qua giao lộ thứ
hai 360-2
Xe đi qua giao lộ thứ
ba 360-3

FIG. 3C

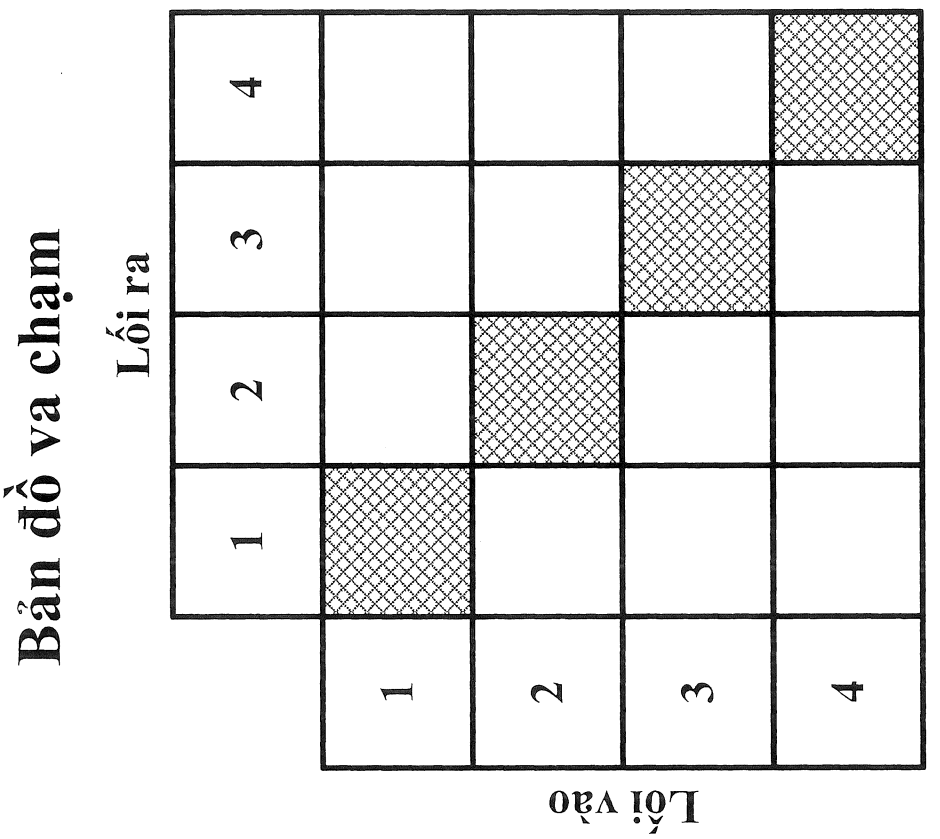
Bản đồ va chạm
Lối ra
1
2
3
4
Lối vào
1
2
3
4

Fig.4B

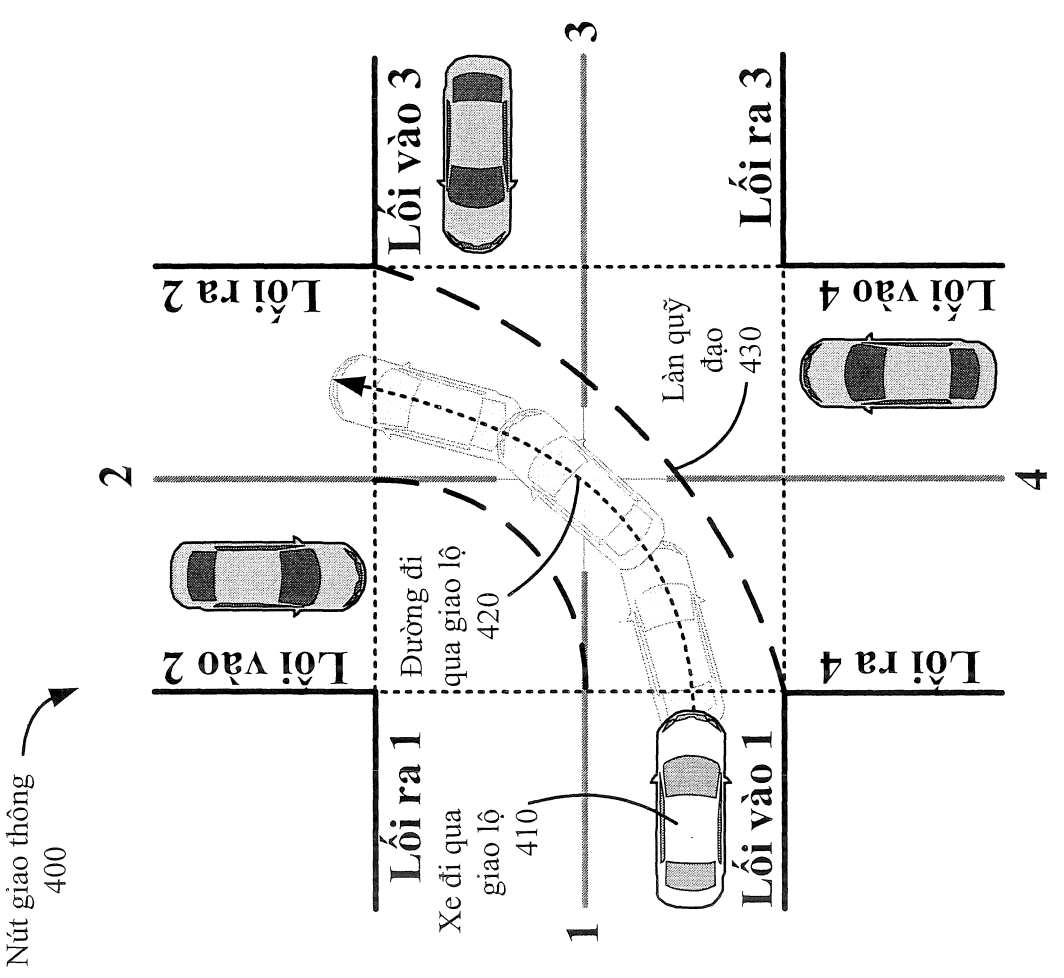
Nút giao thông
400
Lối vào 2
Lối ra 1
Lối vào 3
Lối ra 2
Lối ra 3
Lối vào 4
Lối ra 4
Lối vào 1
Đường đi qua giao lộ
420
Làn quỹ đạo
430
Xe đi qua giao lộ
410
1
2
3
4

Fig.4A

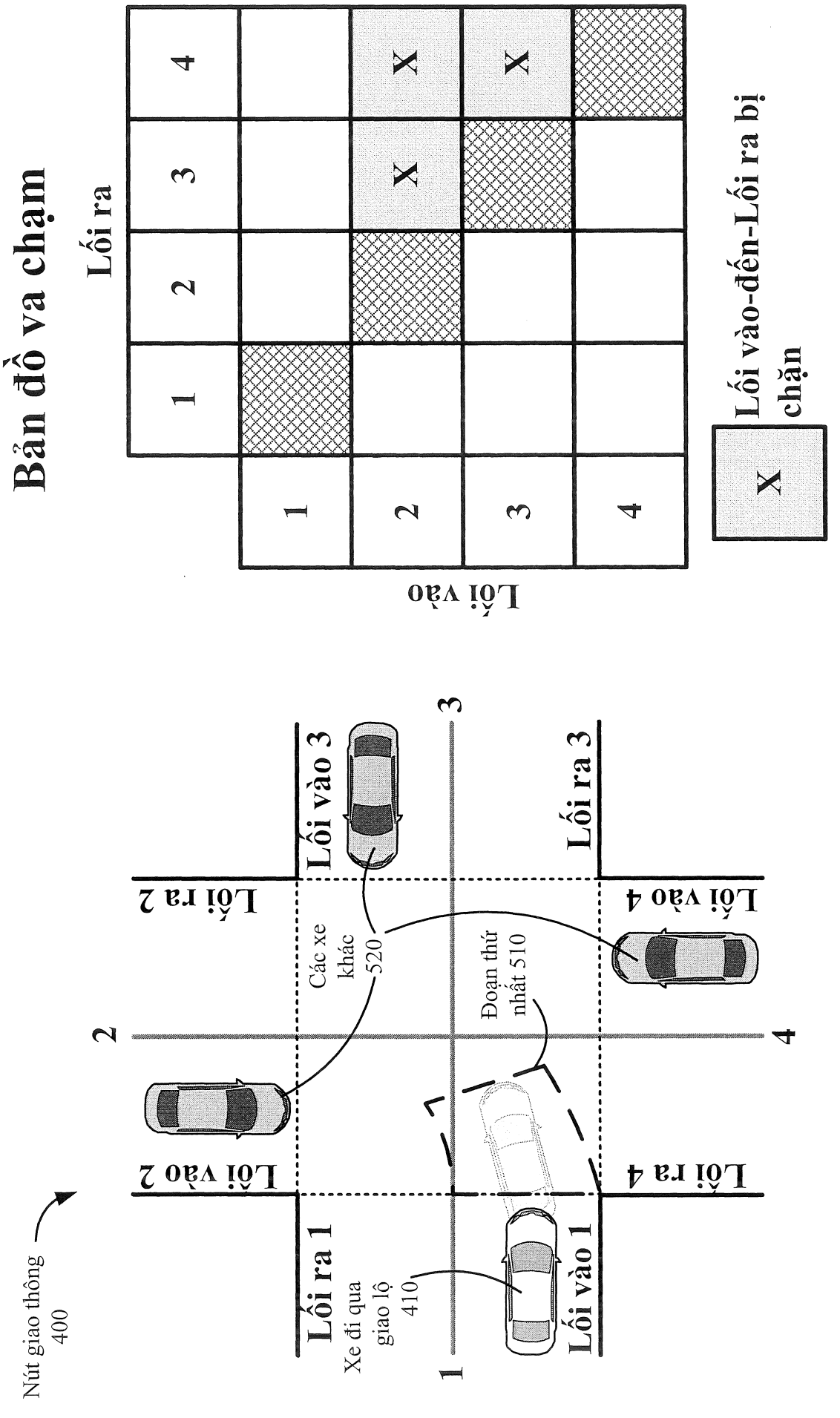
Nút giao thông
400
Xe đi qua
giao lộ
410
Các xe
khác
520
Đoạn thứ
nhất 510
Lối ra 1
Lối vào 2
Lối vào 3
Lối ra 2
Lối ra 3
Lối vào 1
Lối ra 4
Lối vào 4
1
2
3
4

Fig.5A

Bản đồ va chạm
Lối ra
Lối vào
1
2
3
4
X
X
X
X
Lối vào-đến-Lối ra bị chặn

Fig.5B

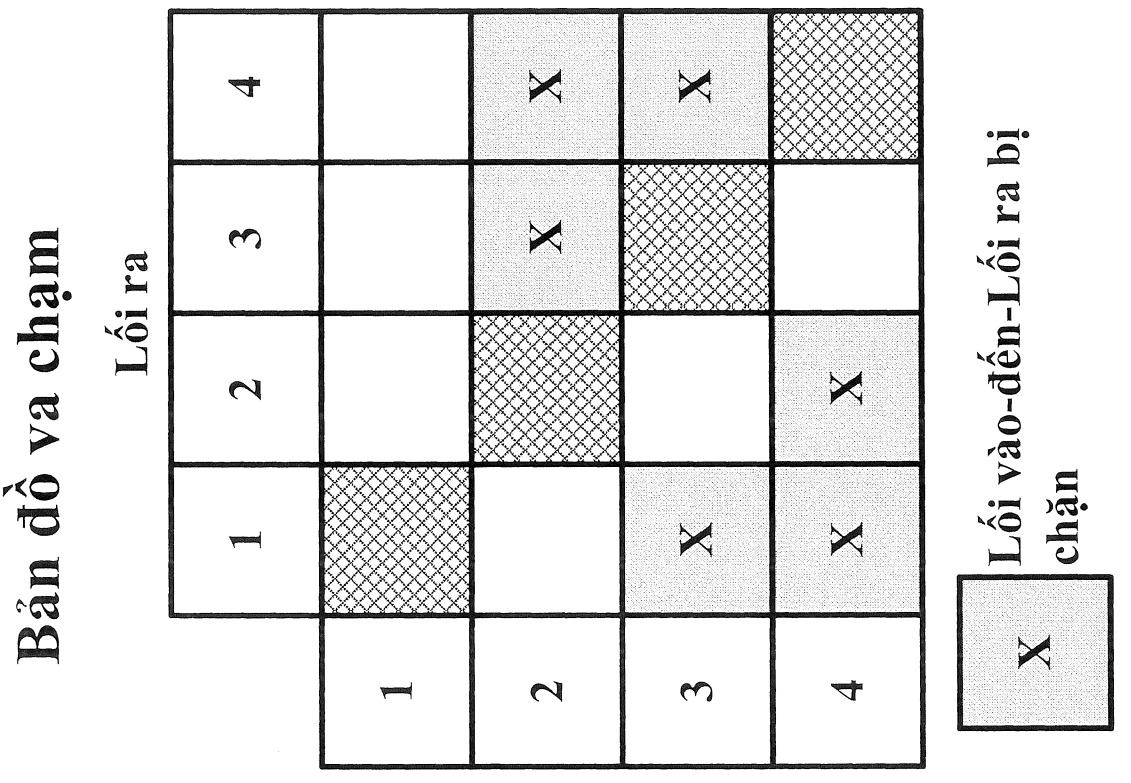
Bản đồ va chạm
Lối ra
1
2
3
4
Lối vào
1
2
3
4
X
X
X
X
X
X
X
Lối vào-đến-Lối ra bị chặn

Fig.6B

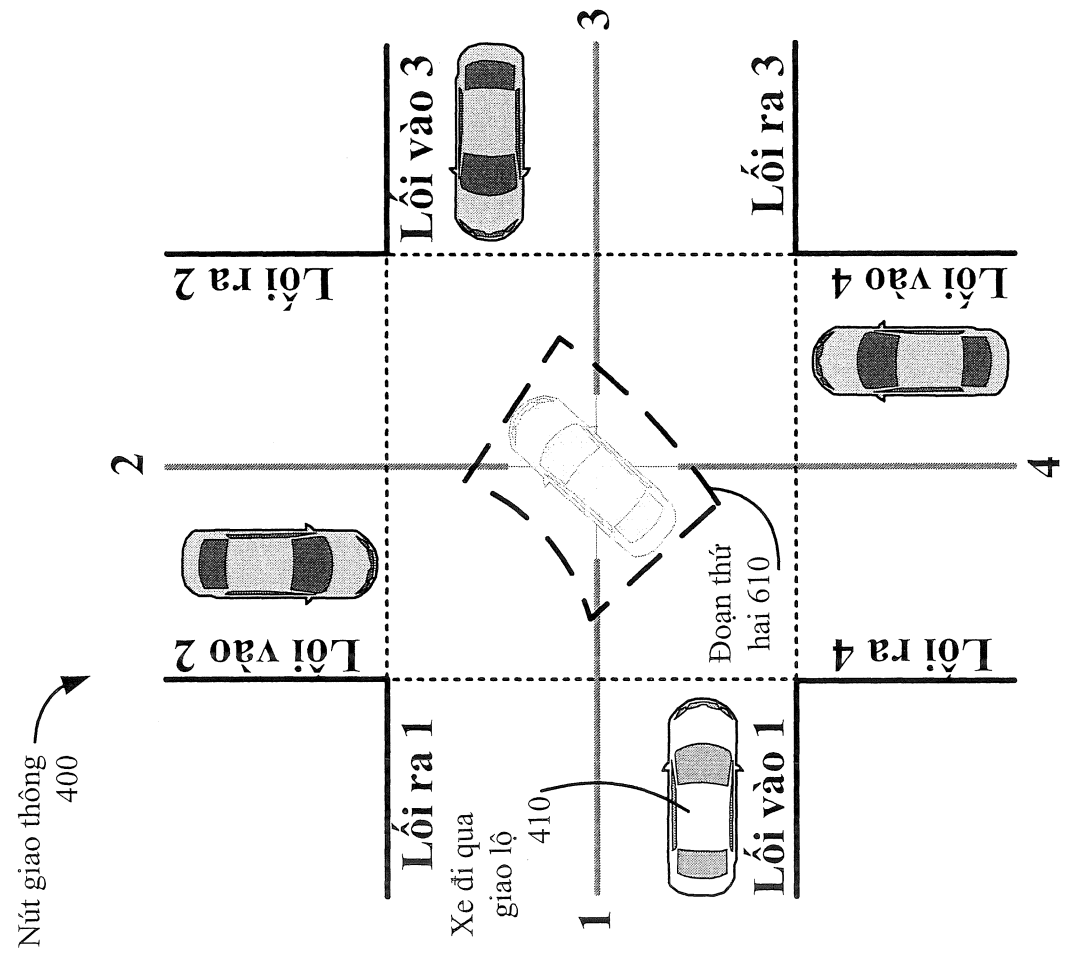
Nút giao thông 400
Lối ra 1
Lối vào 2
Lối vào 3
Lối ra 2
Lối ra 3
Lối vào 4
Lối ra 4
Lối vào 1
Xe đi qua giao lộ 410
Đoạn thứ hai 610
1
2
3
4

Fig.6A

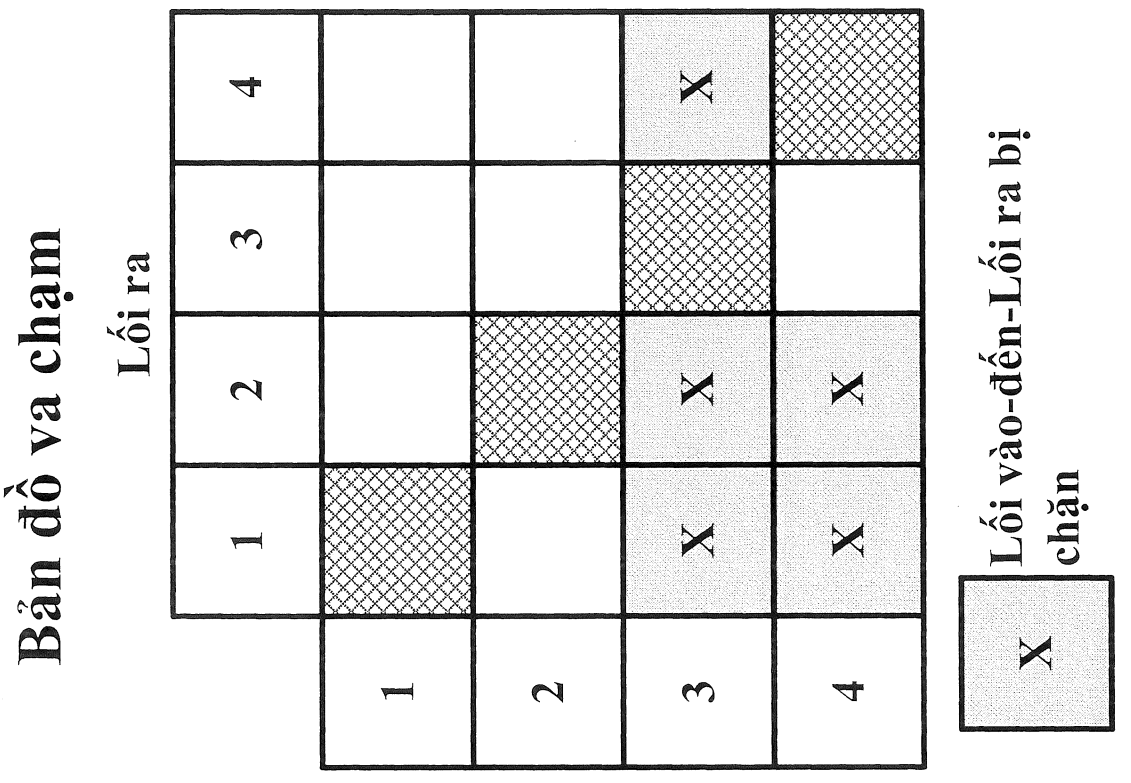
Bản đồ va chạm
Lối ra
Lối vào
1
2
3
4
X
X
X
X
X
X
X
X
Lối vào-đến-Lối ra bị chặn

Fig.7B

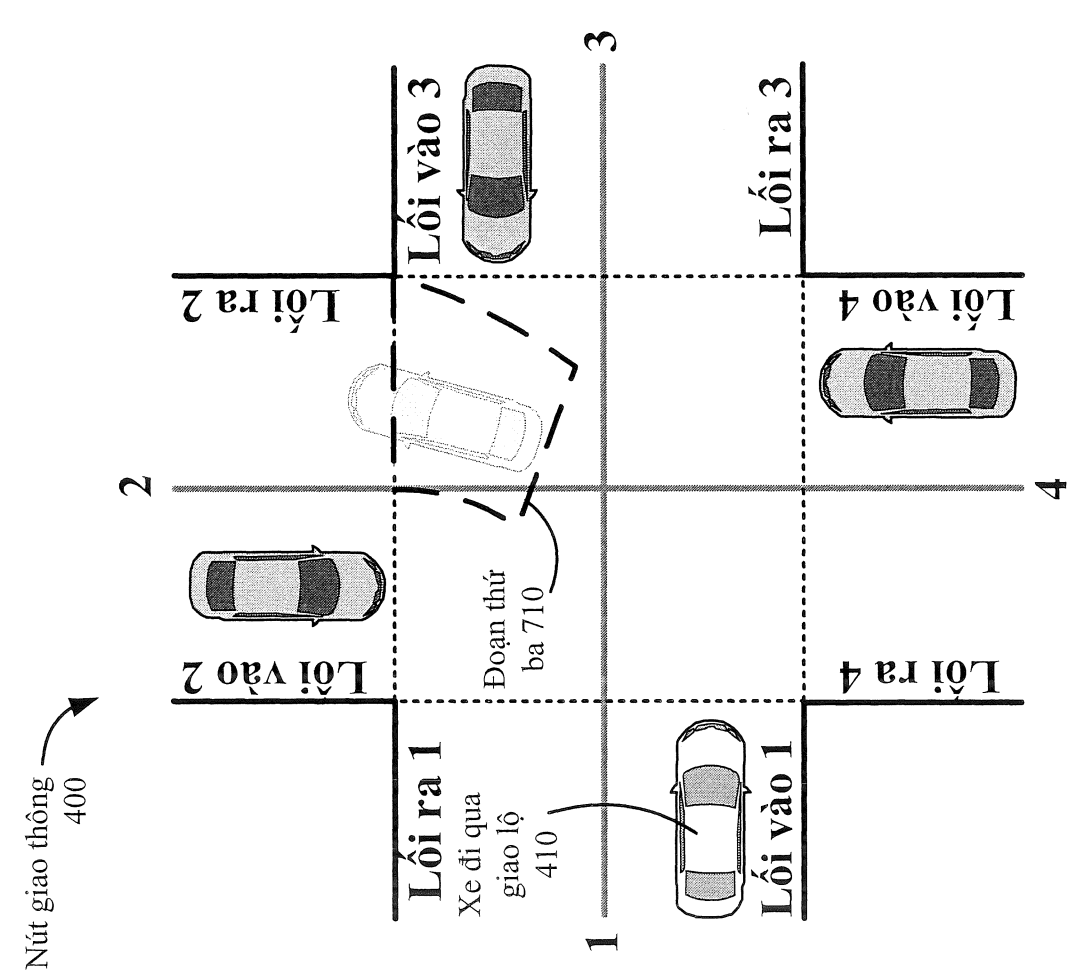
Nút giao thông 400
Lối ra 1
Xe đi qua giao lộ 410
Lối vào 2
Đoạn thứ ba 710
Lối ra 2
Lối vào 3
Lối ra 4
Lối vào 1
Lối ra 3
Lối vào 4
1
2
3
4

Fig.7A

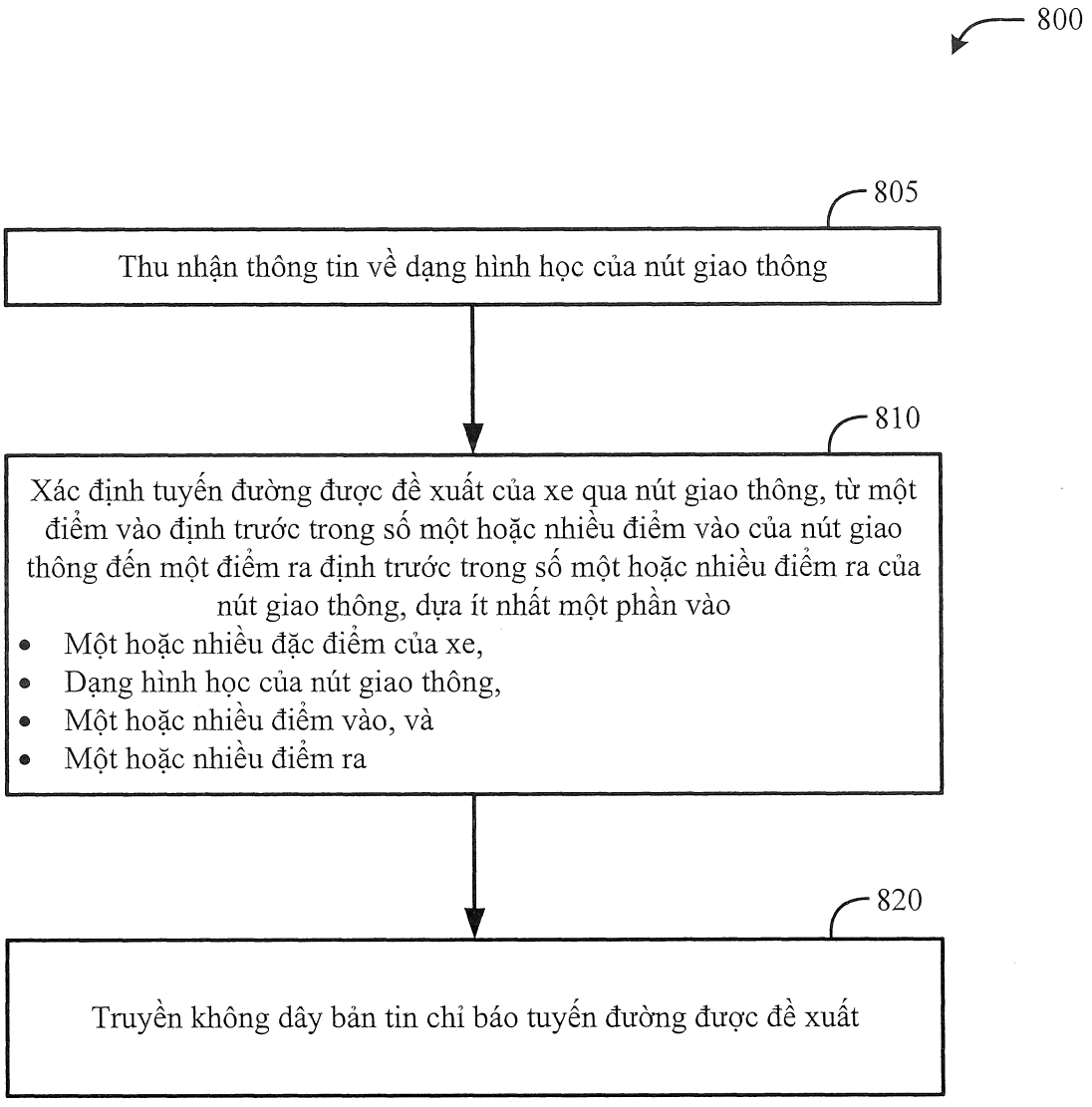
800
805
Thu nhận thông tin về dạng hình học của nút giao thông
810
Xác định tuyến đường được đề xuất của xe qua nút giao thông, từ một điểm vào định trước trong số một hoặc nhiều điểm vào của nút giao thông đến một điểm ra định trước trong số một hoặc nhiều điểm ra của nút giao thông, dựa ít nhất một phần vào
• Một hoặc nhiều đặc điểm của xe,
• Dạng hình học của nút giao thông,
• Một hoặc nhiều điểm vào, và
• Một hoặc nhiều điểm ra
820
Truyền không dây bản tin chỉ báo tuyến đường được đề xuất

Fig.8

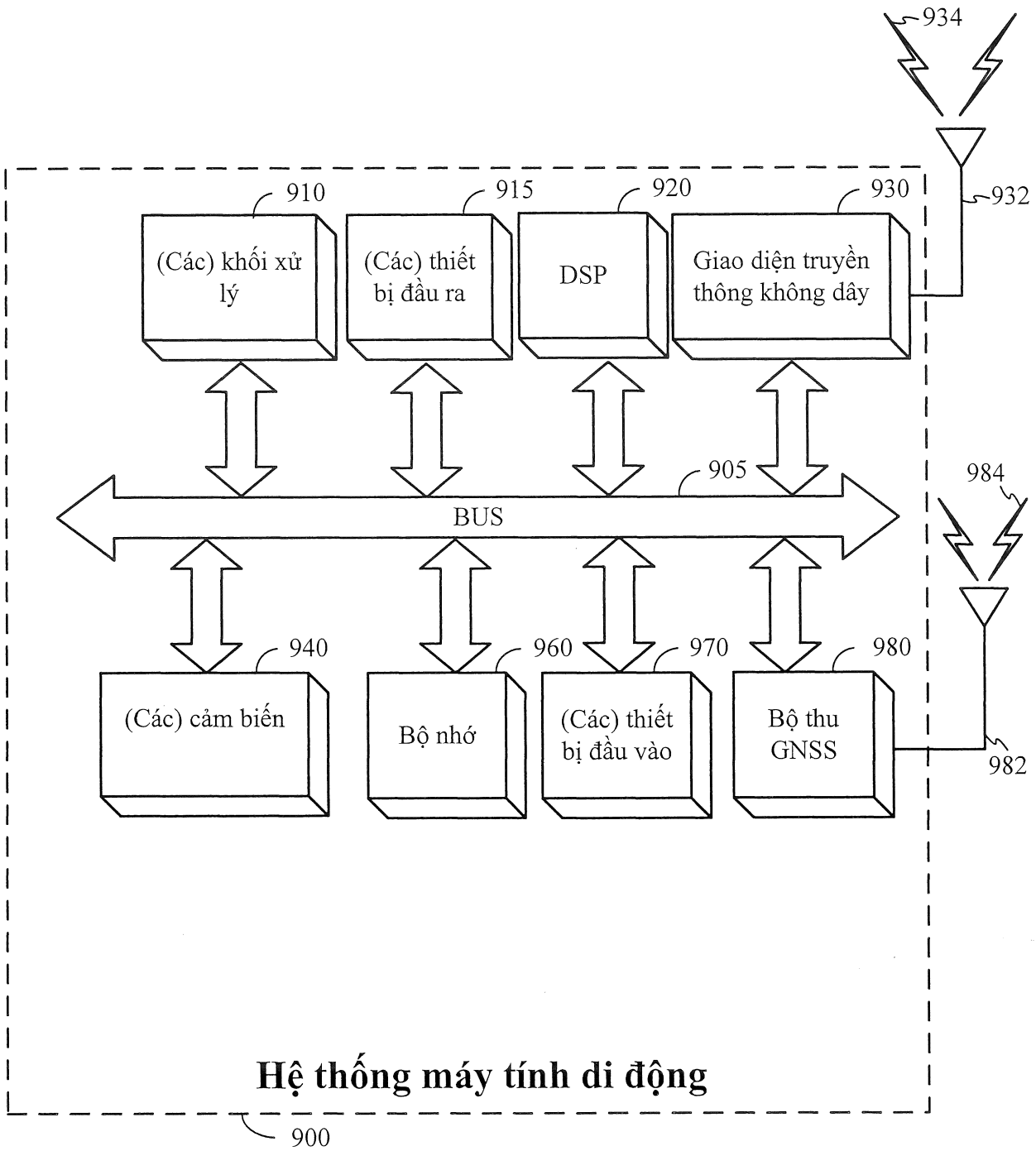
934
932
910
915
920
930
(Các) khối xử lý
(Các) thiết bị đầu ra
DSP
Giao diện truyền thông không dây
905
BUS
984
940
960
970
980
(Các) cảm biến
Bộ nhớ
(Các) thiết bị đầu vào
Bộ thu GNSS
982
Hệ thống máy tính di động
900

Fig.9

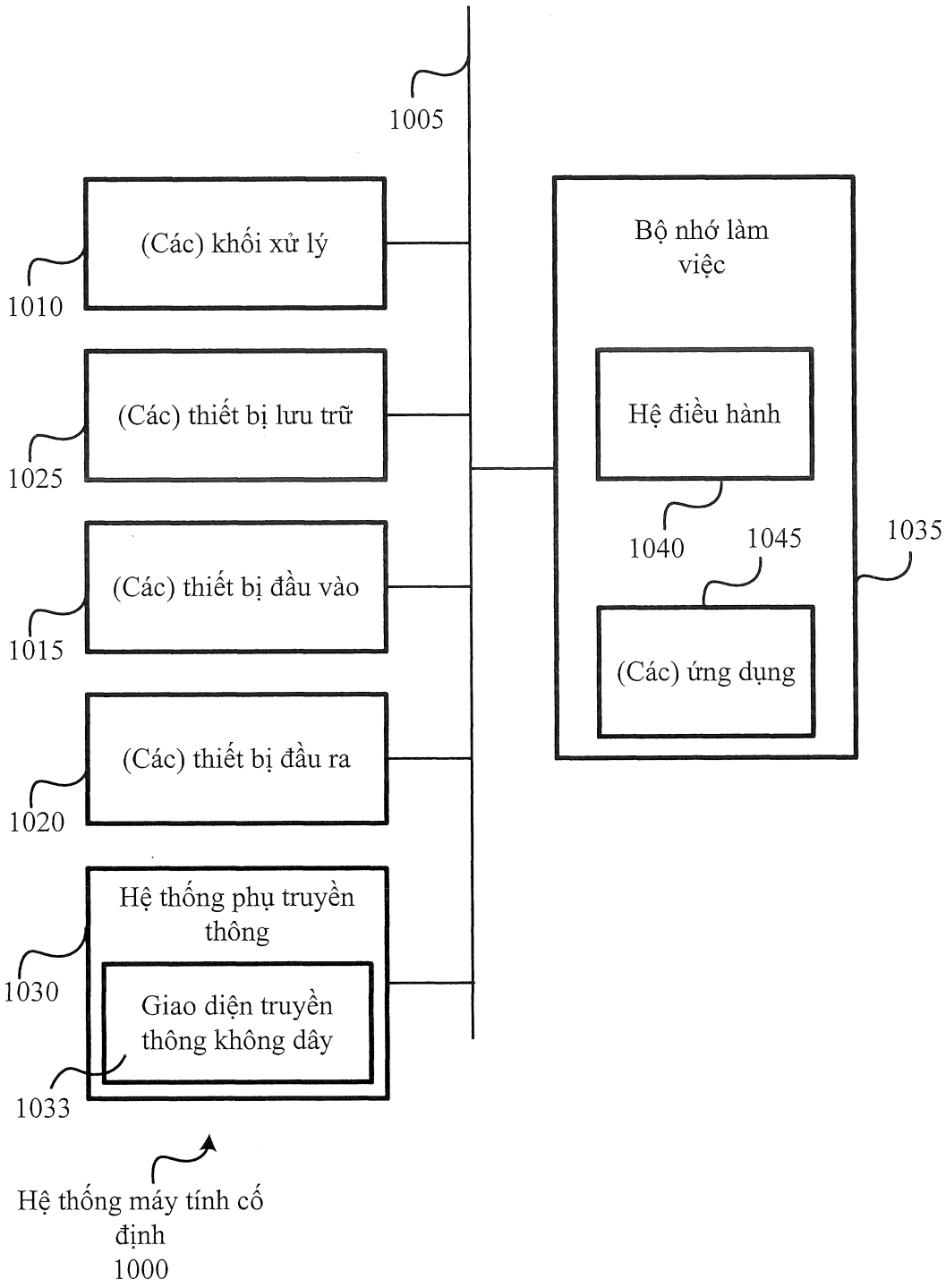
1005
(Các) khối xử lý
1010
(Các) thiết bị lưu trữ
1025
(Các) thiết bị đầu vào
1015
(Các) thiết bị đầu ra
1020
Hệ thống phụ truyền thông
1030
Giao diện truyền thông không dây
1033
Hệ thống máy tính cố định
1000
Bộ nhớ làm việc
Hệ điều hành
1040
1045
(Các) ứng dụng
1035

FIG. 10