



(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)



1-0036494

(51)^{2020.01} G06K 9/32; G06N 3/08

(13) B

(21) 1-2019-01415

(22) 19/12/2018

(86) PCT/KR2018/016206 19/12/2018

(87) WO 2020/122300 A1 18/06/2020

(30) KR 10-2018-0160588 13/12/2018 KR

(45) 25/07/2023 424

(43) 25/08/2021 401

(73) UNISEM CO.,LTD. (KR)

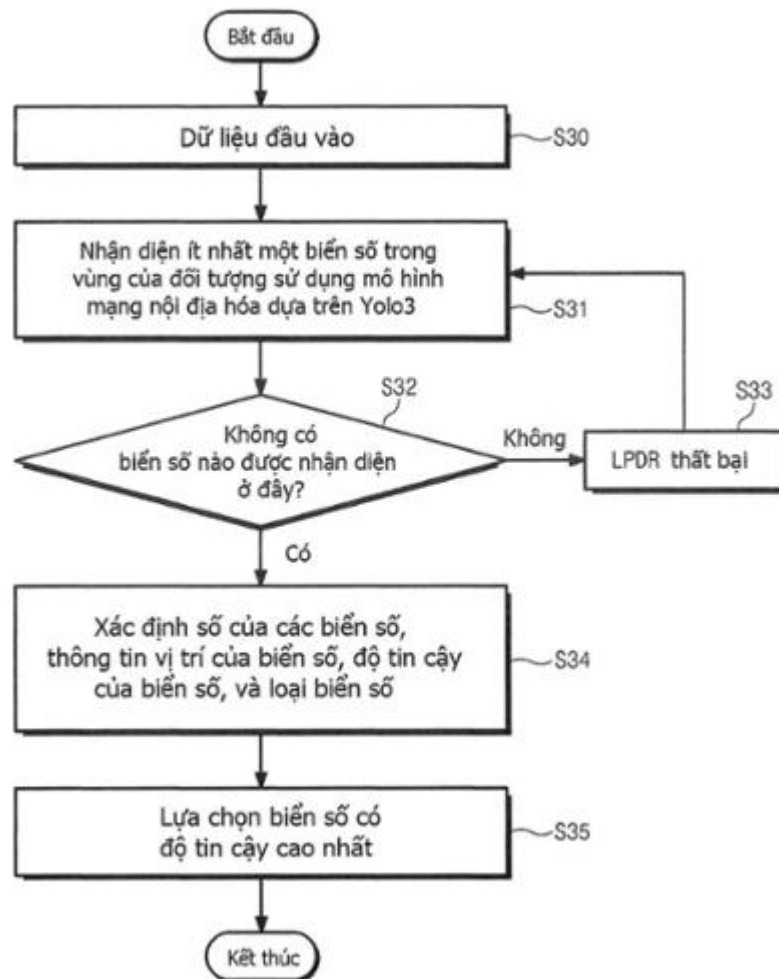
10-7, Jangjinam-gil, Hwaseong-si, Gyeonggi-do, 18510, Republic of Korea

(72) JUNG, Booeun (KR); CHOI, Heungmook (KR); KIM, Youngkyu (KR); NGUYEN, Thanhhai (VN).

(74) Công ty cổ phần Tư vấn S&B (S&B CONSULTANT., CORP.)

(54) HỆ THỐNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NHẬN DIỆN BIỂU SỐ DỰA TRÊN CÔNG NGHỆ HỌC SÂU

(57) Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp nhận diện biểu số dựa trên công nghệ học sâu. Hệ thống nhận diện biểu số dựa trên công nghệ học sâu gồm bộ liên lạc để nhận bằng hình thu hình từ máy thu hình, và bộ phát hiện trong đó nhận diện một hoặc nhiều đối tượng đạt tiêu chuẩn đã lưu trước dựa trên bằng hình nhận được từ bộ liên lạc.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến hệ thống và phương pháp nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu. Hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu gồm bộ liên lạc để nhận băng hình thu hình từ máy thu hình, và bộ phát hiện nhận diện một hoặc nhiều đối tượng đạt tiêu chuẩn đã lưu trước dựa trên băng hình nhận được từ bộ liên lạc.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế được mô tả trong sáng chế này liên quan đến hệ thống và phương pháp nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu.

Gần đây, trong lĩnh vực giao thông thông minh, lưu lượng giao thông được phân tích thời gian thực dựa trên công nghệ nhận diện băng hình. Lưu lượng giao thông được sử dụng trong quy hoạch thành phố thông minh. Ngoài ra, công nghệ giao thông thông minh được sử dụng để phát hiện nhiều đối tượng và bảo mật,

Hệ thống phát hiện giao thông thông thường sử dụng các bộ dò vòng từ để phát hiện các vi phạm. Tuy nhiên, phương pháp này có thể không được áp dụng với môi trường giao thông ở Đông Nam Á trong đó các phương tiện và xe máy hòa lẫn trên đường vì bộ dò có thể không xác định sự hòa lẫn các phương tiện và xe máy chính xác.

Ngoài ra, việc phát hiện tốc độ phương tiện bằng cảm biến laze và rada không thể áp dụng với môi trường giao thông ở Đông Nam Á, trong đó phương tiện và xe máy hòa lẫn trên đường vì cách tiếp cận phát hiện như vậy có thể không xác định sự hòa lẫn phương tiện và xe máy chính xác.

Hơn nữa, ở các nước đang phát triển nơi có môi trường giao thông kém, xe máy và ô tô đan xen và gây ra nhiều sự hỗn loạn. Tại ngã tư, số lượng lớn xe máy và ô tô đang đồng thời gây ra các vi phạm giao thông như các vi phạm tín hiệu. Do đó, tỷ lệ tai nạn giao thông cao. 75% các vụ tai nạn này là do xe máy.

Đặc biệt, số lượng chính sách giao thông hạn chế không thể giám sát được số lượng lớn xe máy trong thời gian đi lại. Vì vậy, cần có một giải pháp để giám sát giao thông hiệu quả.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Các phương án theo sáng chế đề cập đến hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu chỉ sử dụng máy thu hình CCTV mà không dùng máy thu hình LPR (Nhận dạng Biển số) hay bộ dò vòng từ.

Ngoài ra, các phương án theo sáng chế đề cập đến hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu để nhận biết một cách hiệu quả biển số xe máy khi được đặt ở mặt sau của xe.

Ngoài ra, các phương án theo sáng chế đề cập đến hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu để cải thiện độ chính xác trong việc nhận diện biển số xe bằng cách dùng phân tích hồi quy.

Theo một khía cạnh, hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu có thể bao gồm bộ phát hiện để nhận khung hình thứ nhất và khung hình thứ hai từ máy thu hình, khung hình thứ nhất chứa các đối tượng đi qua điểm thứ nhất được xác định trước và khung hình thứ hai chứa các đối tượng đi qua điểm thứ hai được xác định trước, và phát hiện ít nhất một đối tượng dựa trên các khung hình thứ nhất và thứ hai đã nhận, tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa ít nhất một đối tượng được phát hiện và đối tượng đã lưu trước bằng hoặc lớn hơn giá trị số đặt trước, và bộ nhận diện để truy xuất một trong các khung hình thứ nhất và thứ hai khi đối tượng được phát hiện bởi bộ phát hiện đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước, khoảng cách giữa máy thu hình và điểm thứ nhất khi khung hình thứ nhất được thu thập nhỏ hơn khoảng cách giữa máy thu hình và điểm thứ hai khi khung hình thứ hai được thu thập, khung hình được truy xuất là khung hình thứ nhất, và việc nhận diện biển số của đối tượng được phát hiện dựa trên khung hình được truy xuất.

Theo khía cạnh khác, hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu có thể bao gồm bộ phát hiện để phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung hình thứ n từ băng hình nhận được từ máy thu hình, tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa đối tượng đã lưu trước với ít nhất một đối tượng được phát hiện bằng hoặc lớn hơn giá trị số đặt trước, và bộ nhận diện để nhận diện biển số từ đối tượng được phát hiện bởi bộ phát hiện và nhận diện số từ biển số.

Theo phương án mẫu, hệ thống còn có thể bao gồm bộ xử lý để xác định rằng ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n có đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước hay không khi ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n xuất hiện. Khi ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước, bộ xử lý có thể thu thập khung hình chứa ít nhất một đối tượng.

Theo phương án mẫu, hệ thống có thể ngoài ra gồm bộ xử lý để tính toán tốc độ của ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n khi ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n xuất hiện. Khi tốc độ đã tính của ít nhất một đối tượng được phát hiện vượt quá tốc độ đặt trước, bộ xử lý có thể thu thập khung hình chứa ít nhất một đối tượng có tốc độ vượt quá tốc độ đặt trước.

Theo phương án mẫu, bộ nhận diện có thể thu được thông tin biển số gồm số của các biển số, vị trí lập biển số, độ tin cậy của biển số, và loại biển số. Bộ nhận diện có thể so sánh các đặc điểm được nhận diện từ biển số của đối tượng với các đặc điểm đã lưu trước, có thể gán độ tin cậy cao hơn cho biển số có giá trị trung bình cao về tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa các đặc điểm đã lưu trước với các đặc điểm được nhận diện từ biển số, và có thể lựa chọn biển số có độ tin cậy cao nhất.

Theo phương án mẫu, khi ít nhất hai trong số các vùng đặc điểm được nhận diện ở biên số đã lựa chọn chồng chéo một phần, bộ nhận diện có thể lựa chọn một đặc điểm từ các đặc điểm trong ít nhất hai vùng đặc điểm chồng chéo.

Theo phương án mẫu, đặc điểm đã lựa chọn có thể có giá trị tin cậy cao nhất.

Theo phương án mẫu, bộ xử lý có thể xác định điểm trung tâm của hộp giới hạn đặc điểm của mỗi đặc điểm trong các đặc điểm được lựa chọn, và xác định đường chính giữa. Tổng các khoảng cách giữa các điểm trung tâm của các hộp giới hạn đặc điểm và đường chính giữa là nhỏ nhất.

Theo phương án mẫu, bộ xử lý có thể xác định các đặc điểm phía trên đường chính giữa là hàng các đặc điểm thứ nhất và xác định các đặc điểm phía dưới đường chính giữa là hàng các đặc điểm thứ hai.

Theo phương án mẫu, khi các đặc điểm phía trên đường chính giữa và các đặc điểm phía dưới đường chính giữa được nhận diện, bộ xử lý có thể xác định loại biên số là loại thứ nhất trong đó các đặc điểm được xếp thành hai hàng. Khi đường chính giữa đi qua các vùng đặc điểm được nhận diện, bộ xử lý có thể xác định loại biên số là loại thứ hai trong đó các đặc điểm được xếp thành một hàng duy nhất.

Theo phương án mẫu, bộ xử lý có thể xác định giá trị trục x của điểm trung tâm mỗi vùng trong các vùng đặc điểm chứa các đặc điểm được lựa chọn, và sắp xếp các đặc điểm theo hướng từ trái sang phải trong mỗi hàng dựa trên loại biên số sao cho đặc điểm có giá trị trục x nhỏ nhất được sắp xếp ở vị trí ngoài cùng bên trái trong khi đặc điểm có giá trị trục x lớn nhất được sắp xếp ở vị trí ngoài cùng bên phải.

Theo phương án mẫu, khoảng cách giữa tâm ảnh của máy thu hình và mặt đất được xác định là H , khoảng cách vật lý từ điểm chiếu thẳng đứng của tâm ảnh của máy thu hình trên mặt đất đến điểm trên mặt đất tương ứng với đáy của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình được xác định là L_1 , khoảng cách vật lý từ điểm chiếu thẳng đứng của tâm ảnh của máy thu hình trên mặt đất đến điểm trên mặt đất tương ứng với đỉnh của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình được xác định là L_2 , khoảng cách giữa trung tâm của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình và điểm của màn hình ảnh tương ứng với đối tượng khi đối tượng đang ở điểm thứ nhất được xác định là P , khoảng cách giữa trung tâm của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình và điểm của màn hình ảnh tương ứng với đối tượng khi đối tượng đang ở điểm thứ hai được xác định là Q , góc giữa đường tương ứng với H và đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm trên mặt đất tương ứng với đỉnh của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình được xác định là góc thứ nhất α , góc giữa đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm trên mặt đất tương ứng với đỉnh của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình và đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm trên mặt đất tương ứng với đáy của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình được xác định là góc thứ hai θ , góc giữa đường tương ứng với H và đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm trên mặt đất tương ứng với khoảng cách

P từ trung tâm của màn hình được xác định là góc thứ ba α_P , và góc giữa đường tương ứng với H và đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm trên mặt đất tương ứng với khoảng cách Q từ trung tâm của màn hình được xác định là góc thứ tư α_Q . Bộ xử lý có thể tính toán khoảng cách giữa các điểm thứ nhất và thứ hai dựa trên các Phương trình đã định trước.

Theo phương án mẫu, bộ xử lý có thể xác định lần thứ nhất khi đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n đi qua điểm thứ nhất, và lần thứ hai khi đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n đi qua điểm thứ hai, và tính toán tốc độ của đối tượng được phát hiện dựa trên các lần thứ nhất và thứ hai và khoảng cách giữa điểm thứ nhất và điểm thứ hai.

Theo khía cạnh khác nữa, phương pháp nhận diện biên số dựa trên công nghệ học sâu có thể bao gồm việc phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung hình thứ n từ băng hình nhận được từ máy thu hình, tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa đối tượng đã lưu trước với ít nhất một đối tượng được phát hiện bằng hoặc lớn hơn giá trị số đặt trước, nhận diện biên số từ đối tượng được phát hiện bởi bộ phát hiện và nhận diện số từ biên số, tính toán tốc độ của ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n khi ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n xuất hiện, khi tốc độ được tính của ít nhất một đối tượng được phát hiện vượt quá tốc độ đặt trước, thu thập khung hình chứa ít nhất một đối tượng có tốc độ vượt quá tốc độ đặt trước, so sánh các đặc điểm được nhận diện từ biên số của đối tượng với các đặc điểm đã lưu trước, gán độ tin cậy cao hơn cho biên số có giá trị trung bình cao về tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa các đặc điểm đã lưu trước với các đặc điểm được nhận diện từ biên số, và lựa chọn biên số có độ tin cậy cao nhất.

Theo phương án mẫu, phương pháp còn bao gồm, sau khi lựa chọn biên số có độ tin cậy cao nhất, khi có ít nhất hai trong số các vùng đặc điểm được nhận diện ở biên số đã lựa chọn chồng chéo một phần, lựa chọn một đặc điểm từ các đặc điểm trong ít nhất hai vùng đặc điểm chồng chéo, xác định điểm trung tâm của hộp giới hạn đặc điểm của của mỗi đặc điểm trong các đặc điểm được lựa chọn và xác định đường chính giữa, tổng các khoảng cách giữa các điểm trung tâm của các hộp giới hạn đặc điểm và đường chính giữa là nhỏ nhất, xác định loại biên số dựa trên đường chính giữa đã xác định và sắp xếp các đặc điểm dựa trên loại biên số, và xuất ra trình tự sắp xếp.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

Các đối tượng và tính năng đã đề cập cùng các đối tượng và tính năng khác sẽ trở nên rõ ràng qua sự mô tả cùng tham chiếu đến các hình sau, trong đó các số tham chiếu tương ứng đề cập đến các phần tương ứng trong nhiều hình khác nhau trừ khi có quy định khác và trong đó:

Hình 1 là biểu đồ khối của hệ thống phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu theo một phương án theo sáng chế này;

Hình 2 là biểu đồ khối chi tiết của hệ thống phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu theo một phương án theo sáng chế này;

Hình 3 là lưu đồ của phương pháp phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu theo một phương án theo sáng chế này;

Hình 4 là lưu đồ minh họa hoạt động phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu của Hình 3;

Hình 5 là lưu đồ minh họa phương án tính toán tốc độ của đối tượng được nhận diện;

Hình 6 là biểu đồ minh họa S20 trong Hình 5;

Hình 7 là lưu đồ minh họa cụ thể S20 trong Hình 5;

Hình 8 là lưu đồ minh họa thuật toán phát hiện vùng biên số;

Hình 9 là lưu đồ minh họa thuật toán nhận diện biên số; và

Hình 10 là biểu đồ minh họa đường chính giữa dựa trên thuật toán S44 của Hình 9.

Mô tả chi tiết sáng chế

Các lợi thế và tính năng khác theo sáng chế này và phương pháp để đạt được các lợi thế và tính năng khác sẽ trở nên rõ ràng khi tham chiếu các phương án được mô tả chi tiết dưới đây cùng tham chiếu các hình vẽ kèm theo. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn trong các phương án được bộc lộ dưới đây, mà có thể được thể hiện dưới nhiều hình thức khác nhau. Các phương án dưới đây chỉ nhằm hoàn thiện sáng chế này. Các phương án dưới đây cho phép người có kỹ thuật trong lĩnh vực hiểu hoàn toàn sáng chế này. Phạm vi của sáng chế này không được xác định bởi các phương án mà được xác định bởi các yêu cầu bảo hộ kèm theo.

Trừ khi được định nghĩa khác, tất cả các thuật ngữ bao gồm các thuật ngữ khoa học và kỹ thuật được sử dụng trong sáng chế này đều có cùng nghĩa như thường được hiểu bởi người có kỹ năng thông thường trong lĩnh vực liên quan đến sáng chế này. Cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ, ví dụ như các thuật ngữ được định nghĩa trong các từ điển thông dụng, nên được hiểu là có nghĩa nhất quán với nghĩa của chúng trong ngữ cảnh có liên quan và sẽ không được giải thích theo ý nghĩa máy móc thái quá hoặc lý tưởng hóa trừ khi được định nghĩa rõ ràng như vậy trong sáng chế này.

Thuật ngữ được sử dụng trong sáng chế này chỉ nhằm mục đích mô tả các phương án cụ thể và không nhằm mục đích giới hạn sáng chế này. Khi được dùng trong sáng chế này, các dạng số ít “mỗi” và “các” chứa cả các dạng số nhiều, trừ khi ngữ cảnh chỉ rõ là khác. Cần hiểu thêm rằng các thuật ngữ “bao gồm”, “gồm”, “chứa”, và “gồm chứa” khi được sử dụng trong bản mô tả này, định rõ sự hiện diện của các tính năng, tổng thể, hoạt động, thành phần và/hoặc bộ phận được đề cập, nhưng không loại trừ sự hiện diện hoặc bổ sung của một hoặc nhiều tính năng, tổng thể, hoạt động,

thành phần, bộ phận và/hoặc các phần khác của chúng. Khi được dùng trong sáng chế này, thuật ngữ “và/hoặc” gồm bất kỳ và tất cả sự kết hợp của một hoặc nhiều phần tử được liệt kê cùng. Sự diễn tả ví dụ như, “ít nhất một trong” khi đứng trước một danh sách các thành phần có thể điều chỉnh toàn bộ danh sách các thành phần và không điều chỉnh từng thành phần cá biệt của danh sách.

Thuật ngữ “bộ”, “khối”, “mô đun”, ..., khi được dùng trong sáng chế này có thể được cấu tạo để xử lý ít nhất một chức năng hoặc hoạt động. Ví dụ, “bộ”, “khối”, “mô đun”, ... có thể được thể hiện trong phần cứng chẳng hạn FPGA, hoặc ASIC, hoặc phần mềm hoặc sự kết hợp của chúng. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn ở những điều vừa đề cập. Từ “bộ”, “khối”, “mô đun”, ... có thể được cấu tạo để được ghi lại trong phương tiện lưu trữ khả định, hoặc có thể được cấu tạo để chạy một hoặc nhiều bộ xử lý.

Do đó, trong một ví dụ, “bộ”, “khối”, “mô đun”, ... có thể bao gồm các bộ phận chẳng hạn các bộ phận phần mềm, bộ phận phần mềm định hướng đối tượng, bộ phận phân loại và bộ phận tác vụ, và các quy trình, chức năng, thuộc tính, thủ tục, thường trình, đoạn của mã chương trình, bộ đệm, vi chương trình, vi mã, hệ mạch, dữ liệu, kết cấu dữ liệu, bàn máy, mảng, và tham biến. Các bộ phận, “bộ”, khối”, và “mô đun”, ... có thể được chia thành các bộ phận phụ và “các bộ phận”, các khối phụ”, và “các mô đun phụ”, Ngoài ra, các bộ phận và trong “bộ”, khối”, và “mô đun”, ... có thể được kết hợp với các bộ phận khác, “các bộ”, “các khối”, và “các mô đun”, ...

Dưới đây, phương án theo sáng chế này sẽ được mô tả chi tiết cùng tham chiếu các hình vẽ đính kèm tại đây.

Hình 1 là biểu đồ khối tổng thể của hệ thống phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu theo một phương án theo sáng chế này.

Tham chiếu Hình 1, hệ thống phát hiện nhiều đối tượng 10 nhận bằng hình đối tượng 20 từ thiết bị thu thập bằng hình 30. Hệ thống phát hiện nhiều đối tượng 10 được kết nối với thiết bị thu thập bằng hình 30 qua mạng lưới.

Theo sáng chế, hệ thống phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu 10 có thể cải thiện hiệu suất và độ chính xác của việc phát hiện đối tượng trong khi giảm lượng phép tính và bộ nhớ cần thiết cho máy phát hiện đối tượng đa lớp dựa trên công nghệ học sâu.

Ngoài ra, khi vùng các đối tượng ước tính được tạo thành, hệ thống 100 có thể loại bỏ các hộp giới hạn độ tin cậy thấp trong số các hộp giới hạn chồng chéo lẫn nhau bằng sơ đồ triệt tiêu không tối đa (NMS). Nhiều đối tượng có thể được phát hiện một cách đáng tin cậy.

Hình 2 là sơ đồ khối chi tiết của hệ thống phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu theo một phương án theo sáng chế này.

Tham chiếu Hình 2, hệ thống phát hiện nhiều đối tượng 10 gồm mô đun phát hiện 11, mô đun theo dõi 12, mô đun phân loại 13 và mô đun phân tích 140.

Đầu tiên, mô đun phát hiện 11 nhận bằng hình từ thiết bị thu thập bằng hình 30 và phát hiện một hoặc nhiều vùng quan tâm (ROI) chứa đối tượng. Mô đun phát hiện 11 trích xuất vùng quan tâm sử dụng sơ đồ stixel. Trong mỗi liên hệ này, trong sơ đồ stixel, giả định rằng các chương ngại vật đứng trên đường có cùng thông tin thị sai, và bằng hình được thể hiện không sử dụng các ảnh điểm mà sử dụng các nhóm, mỗi nhóm tương ứng với que có chiều rộng nhất định. Mô đun phát hiện 11 trích xuất vùng quan tâm sử dụng sơ đồ stixel.

Mô đun phát hiện 11 phát hiện ít nhất một đối tượng dựa trên bằng hình nhận được từ thiết bị thu thập bằng hình 30, khi ít nhất một đối tượng được phát hiện đáp ứng điều kiện đã lưu trước. Ví dụ, mô đun phát hiện 11 nhận diện mỗi đối tượng xuất hiện trong mỗi vùng quan tâm được phát hiện bằng sơ đồ phân loại nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu.

Trong mỗi liên hệ này, mô đun phát hiện 11 nhận diện phân loại của nhiều đối tượng bằng sơ đồ học sâu, mà có thể sử dụng sơ đồ rừng ngẫu nhiên. Trong mỗi liên hệ này, sơ đồ rừng ngẫu nhiên đề cập đến phương pháp tập hợp trong đó học ngẫu nhiên một số cây quyết định trong học máy. Phương pháp rừng ngẫu nhiên có thể bao gồm rộng rãi bước học để cấu tạo nhiều cây quyết định và bước kiểm tra để phân loại hoặc dự đoán các vectơ đầu vào. Phương pháp rừng ngẫu nhiên có thể được sử dụng cho nhiều ứng dụng chẳng hạn phát hiện, phân loại, và hồi quy.

Ngoài ra, học sâu là kỹ thuật được sử dụng để nhóm hoặc phân loại các đối tượng hoặc dữ liệu. Ví dụ, các máy tính không thể phân biệt giữa chó và mèo chỉ sử dụng hình ảnh. Con người có thể phân biệt giữa chó và mèo rất dễ dàng chỉ sử dụng hình ảnh. Vì lý do này, trong học sâu cũng như học máy, dữ liệu được nhập vào máy tính lần lượt phân loại những thứ tương tự. Nói cách khác, trong học sâu, khi ảnh tương tự với ảnh chó đã lưu trước được đưa vào máy tính, máy tính phân loại ảnh trước là ảnh chó.

Ngoài ra, mô đun phát hiện 11 tạo dữ liệu ghi nhãn đào tạo sử dụng công cụ soạn nhãn. Theo sáng chế, công cụ soạn nhãn được sử dụng để tạo dữ liệu về các giá trị loại đối tượng và các tọa độ vị trí đối tượng. Các loại giá trị của đối tượng có thể được chia thành ô tô, xe thùng, xe buýt, xe tải, phía trước xe máy, phía sau xe máy, bên hông xe máy, Trong mỗi liên hệ này, các loại giá trị của đối tượng có thể được chia thành phía trước xe máy, phía sau xe máy, và bên hông xe máy riêng biệt vì ô tô có các biển số ở cả phía trước và sau, nhưng xe máy thường chỉ có biển số ở phía sau.

Mô đun theo dõi 12 nhận diện ít nhất một đối tượng khi sự tương tự giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện với ít nhất một đối tượng được phát hiện bởi mô đun phát hiện 11 lớn hơn giá trị số cụ thể. Trong mỗi liên hệ này, mô đun theo dõi 12 theo

đối tượng dựa trên giá trị tính năng của đối tượng được phát hiện. Mô đun theo dõi 12 theo dõi đối tượng được phát hiện sử dụng sơ đồ theo dõi dựa trên bộ lọc tương quan. Sơ đồ theo dõi này thể hiện hiệu suất theo dõi tốt của đối tượng có hình dạng thay đổi theo thời gian, chẳng hạn như con người.

Ngoài ra, trong tương quan dữ liệu và theo dõi đối tượng, thiết bị hiện tại 10 giảm thiểu thời gian tính toán cần thiết để trích xuất một vector tính năng theo mỗi mô đun bằng cách tái sử dụng vector tính năng đa kênh.

Các chi tiết của mô đun theo dõi 120 sẽ được mô tả sau.

Mô đun phân loại 130 xác định ít nhất một đối tượng được nhận diện bởi mô đun phát hiện 110 là được phát hiện đối tượng, và xác định ít nhất một đối tượng được nhận diện bởi mô đun theo dõi 120 là đối tượng đã theo dõi.

Hình 3 là lưu đồ của phương pháp phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu theo một phương án theo sáng chế. Hình 4 là biểu đồ minh họa hoạt động phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu tại Hình 3.

Tham chiếu Hình 3, phương pháp phát hiện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu gồm các hoạt động sau:

Đầu tiên, thiết bị 10 nhận và nhận diện bằng hình máy thu hình từ thiết bị thu thập bằng hình 30 S100. Sau đó, mô đun phát hiện 11 của thiết bị 10 phát hiện ít nhất một đối tượng trong khung hình thứ n dựa trên bằng hình nhận được từ thiết bị thu thập bằng hình 30, khi tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa giá trị tính năng của ít nhất một đối tượng được phát hiện với giá trị tính năng của đối tượng đã lưu trước bằng hoặc lớn hơn giá trị số đã xác định trước S200 (n là số nguyên bằng 2 hoặc lớn hơn).

Sau đó, mô đun theo dõi 12 của thiết bị hiện tại 10 nhận diện ít nhất một đối tượng khi sự tương tự giữa ít nhất một đối tượng được nhận diện với ít nhất một đối tượng được phát hiện bởi mô đun phát hiện 11 lớn hơn giá trị số cụ thể S300.

Ví dụ, đối tượng đã phát hiện trước và đối tượng được phát hiện hiện tại có thể được xác định giống nhau khi bằng hình trong hộp giới hạn được chia thành loạt các hình ảnh, và hình ảnh của đối tượng đã phát hiện trước trong hộp giới hạn và hình ảnh của đối tượng được phát hiện hiện tại trong hộp giới hạn trùng khớp với nhau. Theo phương án này, sự trùng khớp giữa các đối tượng có thể được xác định dựa trên các hình ảnh của bằng hình. Tuy nhiên, sáng chế này không bị giới hạn ở những điểm vừa đề cập. Sự trùng khớp giữa các đối tượng có thể được xác định dựa trên nhiều thông tin về bằng hình.

Sau đó, mô đun phân tích 140 so sánh các tọa độ vị trí của ít nhất một đối tượng được nhận diện bằng mô đun phát hiện 110 trong khung hình thứ n với các tọa độ vị trí của ít nhất một đối tượng được nhận diện bằng mô đun theo dõi 120 và xác định các tọa độ vị trí của ít nhất một đối tượng là giá trị trung bình của các tọa độ vị trí được so

sánh S400.

Ví dụ, các tọa độ vị trí của đối tượng được nhận diện ở khung hình thứ n có thể là các tọa độ đỉnh trái, đỉnh phải, đáy trái, và đáy phải của hộp giới hạn của đối tượng.

Thiết bị hiện tại 10 có thể thu được các tọa độ vị trí của đối tượng được nhận diện tương ứng trong khung hình thứ hai là giá trị trung bình của các tọa độ vị trí của đối tượng được nhận diện trong khung hình thứ nhất và các tọa độ vị trí của đối tượng được nhận diện trong khung hình thứ ba. Sử dụng sơ đồ này có thể cho phép hoạt động theo dõi đối tượng bù đắp dữ liệu có thể bị bỏ sót trong hoạt động phát hiện đối tượng.

Theo một phương án theo sáng chế này, thông tin đối tượng gồm thông tin về ít nhất một giá trị tính năng của đối tượng và các tọa độ vị trí của đối tượng. Giá trị tính năng của đối tượng có thể bao gồm thông tin về ít nhất một trong các đối tượng ô tô, phía trước xe máy và phía sau xe máy. Trong mỗi liên hệ này, vì xe máy chỉ có biển số ở mặt sau của nó, thiết bị hiện tại 10 có thể phân biệt giữa phía trước xe máy và phía sau xe máy ứng dụng sáng chế này vào hệ thống phân tích và giám sát giao thông.

Ngoài ra, đối tượng giá trị tính năng có thể tương ứng với mặt hông xe máy, người lái xe máy đội mũ bảo hiểm, người lái xe máy không đội mũ bảo hiểm và người đi bộ. Tùy thuộc vào các điều kiện đường địa phương, bất kỳ đối tượng có thể được phân biệt với nhau thông qua học máy có thể khả dụng.

Trong hệ thống nhận diện nhiều đối tượng dựa trên công nghệ học sâu 100 theo sáng chế này, mô đun theo dõi 120 nhận diện ít nhất đối tượng có cùng giá trị tính năng với giá trị tính năng của đối tượng đã phát hiện trước trong khung hình thứ n . Sau đó, đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ $(n+k)$ và có giá trị tính năng bằng giá trị tính năng của đối tượng đã phát hiện trước trong khung hình thứ n được xác định là đối tượng đã theo dõi, và sau đó quy trình tương tự tiến hành trong khung tiếp theo.

Ví dụ, khi giá trị tính năng của đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ nhất là mặt sau của xe máy, và sau đó khi giá trị tính năng của đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ ba là mặt sau của xe máy, đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ ba được xác định là đối tượng đã theo dõi. Trong các khung hình tiếp theo, quy trình thực hiện theo dõi liên tục các đối tượng có các giá trị tính năng là mặt sau xe máy, từ đó tạo dữ liệu theo dõi.

Tuy nhiên, có nhiều ô tô và xe máy đi qua đường. Vì lý do này, cần có phương pháp để theo dõi nhiều đối tượng riêng biệt.

Ngoài ra, mô đun theo dõi 120 xác định đường chính giữa bằng cách nối điểm trung tâm của hộp giới hạn của đối tượng có cùng giá trị tính năng với giá trị tính năng của đối tượng được phát hiện trước trong khung hình thứ n và điểm trung tâm của hộp giới hạn của đối tượng có cùng giá trị tính năng với giá trị tính năng của đối tượng đã

phát hiện trước trong khung hình thứ $(n+k)$. Sau đó, khi có nhiều đối tượng có cùng giá trị tính năng với giá trị tính năng của đối tượng đã phát hiện trước trong khung hình thứ m , mô đun theo dõi 120 xác định đối tượng có khoảng cách dọc nhỏ nhất giữa điểm trung tâm của hộp giới hạn của đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ m và đường chính giữa. Mô đun 120 xác định đối tượng được xác định là đối tượng đã theo dõi trong khung hình thứ m .

Ngoài ra, mô đun theo dõi 120 xác định vùng của hộp giới hạn của đối tượng có cùng giá trị tính năng với giá trị tính năng của đối tượng đã phát hiện trước trong khung hình thứ n . Mô đun 120 xác định vùng của hộp giới hạn của đối tượng có cùng giá trị tính năng với giá trị tính năng của đối tượng đã phát hiện trước trong khung hình thứ $(n+k)$. Khi vùng của hộp giới hạn của đối tượng như được xác định trong khung hình thứ n và vùng của hộp giới hạn của đối tượng như được xác định trong khung hình thứ $(n+k)$ chồng chéo ở tỷ lệ phần trăm đã đặt trước hoặc lớn hơn, mô đun 120 xác định đối tượng được xác định trong khung hình thứ n và đối tượng được xác định trong khung hình thứ $(n+k)$ là đối tượng đã theo dõi.

Cách tiếp cận này có thể ước tính thông tin vị trí và chuyển động của đối tượng trong băng hình bằng cách chỉ tham chiếu dữ liệu băng hình cho đến hiện tại. Do đó, cách tiếp cận hiện tại có thể được sử dụng trong lĩnh vực phân tích băng hình hoặc lái xe tự động trong đó yêu cầu xử lý thời gian thực.

Hình 5 là lưu đồ minh họa phương pháp tính toán tốc độ của đối tượng được nhận diện.

Hệ thống nhận diện số 200 theo sáng chế này không có bộ dò vòng từ sử dụng thiết bị thu thập băng hình 30 và lưu hình ảnh của đối tượng đi qua đường biên thứ nhất của hai đường biên đã đặt trước, và hình ảnh của đối tượng đi qua đường biên thứ hai của chúng. Sau đó, hệ thống 200 so sánh hình ảnh của đối tượng đi qua đường biên thứ nhất với hình ảnh của đối tượng đi qua đường biên thứ hai và tính toán tốc độ của đối tượng dựa trên phép so sánh.

Khi tốc độ đã tính của đối tượng được xác định là tốc độ tương ứng với vi phạm tốc độ, hệ thống 200 nhận diện biển số dựa trên hình ảnh của đối tượng đi qua đường biên thứ nhất đã lưu trước. Trong mỗi liên hệ này, hình ảnh của đối tượng có vai trò tham chiếu để nhận diện biển số có thể được xác định là hình ảnh của đối tượng được xử lý tương đối trong số hình ảnh của đối tượng đi qua đường biên thứ nhất và hình ảnh của đối tượng đi qua đường biên thứ hai.

Tham chiếu ngược lại Hình 2, hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu 200 gồm bộ liên lạc (không được thể hiện), bộ phát hiện 210, bộ xử lý 230 và bộ nhận diện 220. Bộ liên lạc (không được thể hiện) nhận băng hình được thu hình từ máy thu hình. Bộ phát hiện 210 phát hiện một hoặc nhiều các đối tượng đáp ứng điều kiện đã lưu trước từ băng hình nhận được từ bộ liên lạc (không được thể hiện). Bộ xử lý 230

tính toán tốc độ của đối tượng được nhận diện. Ngoài ra, bộ nhận diện 220 nhận diện đối tượng có tốc độ vượt quá tốc độ đặt trước từ các khung hình được thu thập bằng bộ xử lý 230, và nhận diện biến số từ đối tượng được nhận diện, và nhận diện đối tượng số từ biến số của đối tượng được nhận diện.

Theo một phương án theo sáng chế, bộ phát hiện 210 phát hiện ít nhất một đối tượng, khi tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa đối tượng đã lưu trước và ít nhất đối tượng được phát hiện bằng hoặc lớn hơn giá trị số đặt trước. Sau đó, khi có ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n , bộ xử lý 230 tính toán tốc độ của đối tượng được nhận diện trong khung hình thứ n .

Tham chiếu Hình 5, phương pháp nhận diện biến số dựa trên công nghệ học sâu gồm nhận diện biến số của ít nhất một đối tượng được nhận diện trong khung hình thứ n S10. Sau đó, phương pháp gồm có nhận diện ít nhất một đối tượng trong khung hình thứ n , và, khi có đối tượng được nhận diện tại S10 thì tính toán tốc độ của đối tượng tương ứng S20. Hoạt động S20 sẽ được mô tả dưới đây cùng tham chiếu Hình 6 và Hình 7.

Hình 6 là biểu đồ minh họa S20 trong Hình 5. Hình 7 là lưu đồ minh họa S20 trong Hình 5.

Khoảng cách vật lý giữa các điểm vật lý tương ứng với ảnh điểm A và ảnh điểm B trong màn hình máy thu hình được tính toán và được so sánh với thời gian thu hình của khung hình gồm ảnh điểm A và ảnh điểm B, từ đó xác định tốc độ của đối tượng chỉ bằng máy thu hình.

Tham chiếu Hình 6, khoảng cách giữa tâm ảnh của máy thu hình và mặt đất được xác định là H (chiều cao máy thu hình). Khoảng cách vật lý từ điểm chiếu thẳng đứng của tâm ảnh của máy thu hình trên mặt đất đến điểm trên mặt đất tương ứng với đáy của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình được xác định là L_1 . Khoảng cách vật lý từ điểm chiếu thẳng đứng của tâm ảnh của máy thu hình trên mặt đất đến điểm trên mặt đất tương ứng với đỉnh của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình được xác định là L_2 .

Khoảng cách giữa trung tâm của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình và điểm của màn hình ảnh tương ứng với đối tượng khi đối tượng đang ở điểm thứ nhất là P . Khoảng cách giữa trung tâm của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình và điểm của màn hình ảnh tương ứng với đối tượng khi đối tượng đang ở điểm thứ hai là Q .

Góc giữa đường tương ứng với H và đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm trên mặt đất tương ứng với đỉnh của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình được xác định là góc thứ nhất α . Góc giữa đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm trên mặt đất tương ứng với đỉnh của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình và đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm trên mặt đất tương ứng với đáy của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình được xác định là góc thứ hai θ . Góc giữa đường tương ứng với H và đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm A trên mặt đất (điểm trên

mặt đất tương ứng với khoảng cách P từ trung tâm của màn hình) được xác định là góc thứ ba α_P . Góc giữa đường tương ứng với H và đường nối tâm ảnh của máy thu hình với điểm B trên mặt đất (điểm trên mặt đất tương ứng với khoảng cách Q từ trung tâm của màn hình) được xác định là góc thứ tư α_Q .

Bộ xử lý 230 tính toán khoảng cách vật lý giữa điểm thứ nhất và điểm thứ hai. Điều này có thể đạt được như sau:

Đầu tiên, góc α được tính toán bằng $\arctan(L_2/H)$ S21 (Phương trình 1). Khoảng cách D từ máy thu hình đến điểm trên mặt đất tương ứng với đáy của màn hình có thể thu được bằng cách sử dụng định lý Pytago dựa trên các chiều dài của H và L_1 S22 (Phương trình 2). Góc θ có thể thu được bằng $\arctan(L_1/H)$ tại góc α S23 (Phương trình 3). Khoảng cách C từ máy thu hình màn hình có thể được tính toán bằng tích số giữa D và $\cos(\theta/2)$ S24 (Phương trình 4).

Chiều dài của màn hình có thể được tính toán bằng cách nhân $\sin(\theta/2)$ với D để ra tích số và sau đó nhân tích số với 2 S25 (Phương trình 5). Tiếp theo, θ_P thu được bằng cách trừ góc α cho $\theta/2$ để ra kết quả và cộng $\arctan(P/C)$ vào kết quả. θ_Q thu được bằng cách trừ góc α cho $\theta/2$ để ra kết quả và trừ kết quả cho $\arctan(Q/C)$.

Cuối cùng, khoảng cách vật lý từ điểm A trên mặt đất đến máy thu hình có thể thu được bằng cách trừ L_2 cho tích số của $\tan(\theta_P)$ và H; khoảng cách vật lý từ điểm B trên mặt đất đến máy thu hình có thể thu được bằng cách trừ L_2 cho tích số của $\tan(\theta_Q)$ và H S27 (Phương trình 7). So sánh khoảng cách vật lý giữa các điểm vật lý tương ứng với ảnh điểm A và ảnh điểm B với thời gian đầu vào của băng hình có thể cho phép thu được tốc độ của đối tượng.

【Phương trình 1】

$$\alpha = \arctan\left(\frac{L_2}{H}\right)$$

【Phương trình 2】

$$D = \sqrt{H^2 + L_1^2}$$

【Phương trình 3】

$$\theta = \alpha - \arctan\left(\frac{L_1}{H}\right)$$

【Phương trình 4】

$$C = D \times \cos\left(\frac{\theta}{2}\right)$$

【Phương trình 5】

$$\text{Màn hình} = 2 \times \sin\left(\frac{\theta}{2}\right) \times D$$

【Phương trình 6】

$$\theta_P = \alpha - \frac{\theta}{2} + \arctan\left(\frac{P}{C}\right)$$

$$\theta_Q = \alpha - \frac{\theta}{2} - \arctan\left(\frac{Q}{C}\right)$$

【Phương trình 7】

$$A_{\text{Thực}} = L_2 - \tan \alpha_P \times H$$

$$B_{\text{Thực}} = L_2 - \tan \alpha_Q \times H$$

Bộ xử lý 230 xác định lần thứ nhất khi đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n đi qua điểm thứ nhất, và lần thứ hai khi đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n đi qua điểm thứ hai. Sau đó, bộ xử lý 230 xác định khoảng cách giữa các điểm thứ nhất và thứ hai. Sau đó, bộ xử lý 230 tính toán tốc độ của đối tượng dựa trên các lần thứ nhất và thứ hai và khoảng cách giữa điểm thứ nhất và điểm thứ hai.

Nói cách khác, bộ xử lý 230 phát hiện ảnh điểm B trong khung hình thứ nhất trong băng hình, và phát hiện ảnh điểm A trong khung hình sau thời lượng nhất định. Tốc độ của đối tượng tương ứng được phát hiện. Khi tốc độ được phát hiện tương ứng với tốc độ vi phạm, khung hình trong đó biển số của đối tượng tương ứng có thể dễ dàng nhận diện được lựa chọn từ loạt của các khung hình từ khung hình thứ nhất tới khung hình sau thời lượng nhất định. Theo cách này, việc nhận diện biển số thực hiện.

Ví dụ, đối với xe máy, biển số được đặt ở mặt sau của xe máy. Để phát hiện tốc độ, băng hình được thu lại. Khi vi phạm được phát hiện, biển số được nhận diện thông qua phân tích hồi quy.

Hình 8 là lưu đồ minh họa thuật toán phát hiện vùng biển số.

Trong sáng chế này, khi tốc độ được tính toán của đối tượng vượt quá tốc độ đặt trước, bộ xử lý 230 thu thập khung hình chứa đối tượng có tốc độ vượt quá tốc độ đặt trước.

Tham chiếu Hình 8, dữ liệu băng hình được nhận từ thiết bị thu thập băng hình 30 S30. Ít nhất một biển số trong vùng của đối tượng được nhận diện sử dụng mô hình mạng nội địa hóa S31 dựa trên Yolo3. Nếu không có ít nhất một biển số được nhận diện S32, ít nhất một biển số được nhận diện lại trong vùng của đối tượng.

Khi ít nhất một biển số được nhận diện, số của các biển số, thông tin vị trí của biển số, độ tin cậy của biển số, và loại biển số được xác định S34. Biển số có độ tin cậy cao nhất của biển số đã xác định tại S34 được lựa chọn S35. Trong môi liên hệ này, vị trí của biển số là ít nhất một trong các vị trí đỉnh trái, đáy trái, đỉnh phải và đáy

phải của hộp giới hạn chứa biến số. Nếu cần thiết, trung tâm của hộp giới hạn có thể là vị trí của biến số. Độ tin cậy của biến số được gán theo tỷ lệ phần trăm nhận diện của đặc điểm đã lưu trước trong vùng của đối tượng liên quan đến đặc điểm đã lưu trước tham chiếu. Ngoài ra, loại biến số khác nhau giữa các quốc gia, tùy thuộc vào loại phương tiện và thời điểm phát hành phương tiện. Ví dụ, có thể có biến số một hàng hoặc hai hàng. Để tăng tỷ lệ phần trăm nhận diện của biến số, loại biến số có thể được xác định trong quá trình phát hiện vùng của biến số.

Theo một phương án theo sáng chế, bộ nhận diện 220 so sánh các đặc điểm đã lưu trước với các đặc điểm được nhận diện từ biến số của đối tượng. Bộ nhận diện 220 gán độ tin cậy cao hơn cho biến số có giá trị trung bình cao về tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa các đặc điểm đã lưu trước với các đặc điểm được nhận diện từ biến số. Bộ nhận diện 220 lựa chọn biến số với độ tin cậy cao nhất.

Hình 9 là lưu đồ minh họa thuật toán nhận diện biến số. Hình 10 là biểu đồ minh họa thuật toán dựa trên đường chính giữa tại S44 của Hình 9.

Khi ít nhất hai trong số các vùng đặc điểm được nhận diện ở biến số đã lựa chọn chồng chéo một phần, thuật toán nhận diện biến số xác định một đặc điểm từ các đặc điểm được nhận diện từ ít nhất hai vùng đặc điểm chồng chéo.

Đặc điểm được xác định là đặc điểm tương ứng với giá trị lớn nhất trong các giá trị tin cậy đặc điểm như đã xác định.

Tham chiếu Hình 9, các đặc điểm của biến số được lựa chọn tại S35 được nhận diện S41. Các đặc điểm chồng chéo được loại bỏ khỏi các đặc điểm đã nhận diện S43. Điều kiện trong đó các đặc điểm chồng chéo được xác định là vùng giao nhau nằm giữa có liên quan đến các vùng đặc điểm trọn vẹn là 70% hoặc lớn hơn. Các đặc điểm có điểm cao hơn được lựa chọn từ các đặc điểm chồng chéo. Các đặc điểm ngoại trừ các đặc điểm được lựa chọn sẽ bị loại trừ. Trong mỗi liên hệ này, điểm của đặc điểm tương ứng cao hơn vì tỷ lệ phần trăm nhận diện của đặc điểm cao hơn.

Sau đó, các đặc điểm đã lựa chọn được sắp xếp sử dụng loại biến số và thuật toán dựa trên đường chính giữa S44. Các đặc điểm đã nhận diện được khớp với biến số S45, và kết quả khớp là đầu ra S46.

Tham chiếu Hình 10, thuật toán dựa trên đường chính giữa được thực hiện như sau:

Đầu tiên, điểm trung tâm của hộp giới hạn đặc điểm của mỗi đặc điểm trong các đặc điểm đã nhận diện trong vùng biến số được xác định. Đường chính giữa được xác định là đường trong đó tổng các khoảng cách giữa các điểm trung tâm của các hộp giới hạn đặc điểm với đường này là nhỏ nhất. Trong quá trình nhận diện biến số, các hàng không được phân biệt. Do đó, các hàng có thể được phân chia chính xác dựa trên đường chính giữa đã xác định. Điều này có thể cho phép hiệu chỉnh góc ho biến số bị

ngiên, từ đó tăng cường độ nhận của đặc điểm nhận diện trong vùng biên số.

Theo sáng chế này, bộ xử lý 230 xác định điểm trung tâm của mỗi đặc điểm trong các vùng đặc điểm chứa các đặc điểm đã xác định. Bộ xử lý 230 xác định, đường chính giữa là đường trong đó tổng các khoảng cách giữa các điểm trung tâm của các vùng đặc điểm và đường nhỏ nhất. Bộ xử lý 230 xác định các đặc điểm phía trên đường chính giữa là hàng các đặc điểm thứ nhất. Bộ xử lý 230 xác định các đặc điểm phía dưới đường chính giữa là hàng các đặc điểm thứ hai.

Ngoài ra, khi các đặc điểm phía trên đường chính giữa và các đặc điểm phía dưới đường chính giữa được nhận diện, bộ xử lý 230 xác định loại biên số là loại thứ nhất, trong đó các đặc điểm được xếp thành hai hàng. khi đường chính giữa đi qua các vùng đặc điểm được nhận diện, bộ xử lý 230 xác định loại biên số là loại thứ hai, trong đó các đặc điểm được xếp thành một hàng duy nhất. Dựa trên loại biên số đã xác định, giá trị trục x của điểm trung tâm mỗi vùng trong các vùng đặc điểm chứa các đặc điểm đã xác định được xác định. Sau đó, các đặc điểm được xếp theo hướng từ trái sang phải trong mỗi hàng sao cho đặc điểm có giá trị trục x nhỏ nhất được sắp xếp ở vị trí ngoài cùng bên trái trong khi đặc điểm có giá trị trục x lớn nhất được sắp xếp ở vị trí ngoài cùng bên phải.

Ví dụ, khi loại biên số được xác định là loại thứ nhất trong đó biên số được chia thành hai hàng, các hộp giới hạn được đặt ở vị trí phía trên tương quan với đường chính giữa đã xác định có thể chứa các đặc điểm đã sắp xếp ở mức thấp thứ nhất, trong khi các hộp giới hạn được đặt ở vị trí phía trên tương quan với đường chính giữa đã xác định có thể chứa các đặc điểm đã sắp xếp ở mức thấp thứ hai. Sau đó, dựa trên loại biên số đã xác định, các đặc điểm được xếp theo hướng từ trái sang phải trong mỗi hàng thứ nhất và thứ hai sao cho đặc điểm có giá trị trục x nhỏ nhất được sắp xếp ở vị trí ngoài cùng bên trái trong khi đặc điểm có giá trị trục x lớn nhất được sắp xếp ở vị trí ngoài cùng bên phải.

Trong ví dụ khác, đối với biên số với loại biên số trong đó biên gồm duy nhất một hàng, đường chính giữa có thể đi qua các điểm trung tâm của các hộp giới hạn đặc điểm. Các đặc điểm được xếp theo hướng từ trái sang phải trong duy nhất một hàng sao cho đặc điểm có giá trị trục x nhỏ nhất được sắp xếp ở vị trí ngoài cùng bên trái trong khi đặc điểm có giá trị trục x lớn nhất được sắp xếp ở vị trí ngoài cùng bên phải.

Theo một phương án, sáng chế này đề cập đến hệ thống nhận diện biên số dựa trên công nghệ học sâu. Hệ thống có thể bao gồm bộ phát hiện được cấu tạo: để nhận khung hình thứ nhất và khung hình thứ hai từ máy thu hình, trong đó khung hình thứ nhất chứa các đối tượng đi qua điểm thứ nhất được xác định trước và khung hình thứ hai chứa các đối tượng đi qua điểm thứ hai được xác định trước; và để phát hiện ít nhất một đối tượng dựa trên các khung hình thứ nhất và thứ hai, trong đó tỷ lệ phần trăm trùng khớp giữa ít nhất một đối tượng được phát hiện và đối tượng đã lưu trước bằng

hoặc lớn hơn giá trị số đặt trước; và bộ nhận diện được cấu tạo: để truy xuất một trong các khung hình thứ nhất và thứ hai khi đối tượng được phát hiện bởi bộ phát hiện đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước, trong đó khoảng cách giữa máy thu hình và điểm thứ nhất khi khung hình thứ nhất được thu thập nhỏ hơn khoảng cách giữa máy thu hình và điểm thứ hai khi khung hình thứ hai được thu thập, khi đó khung hình được truy xuất là khung hình thứ nhất; và nhận diện biến số của đối tượng được phát hiện dựa trên khung hình được truy xuất.

Ngoài ra, hệ thống có thể bao gồm bộ xử lý để xác định đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước hay không khi có ít nhất một đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n. Khi đối tượng được phát hiện đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước, bộ xử lý cũng có thể thu thập khung hình chứa đối tượng đạt tiêu chuẩn đặt trước.

Hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu 200 có thể chụp lại mặt sau của xe máy đi qua đường biên thứ nhất của hai đường biên đã xác định và mặt sau của xe máy đi qua đường biên thứ hai của hai đường biên đã xác định. Sau đó, hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu 200 có thể xác định xe máy có vi phạm tốc độ hay không dựa trên hai hình ảnh mặt sau đã chụp lại. Khi xe máy vi phạm tốc độ, hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu 200 có thể truy xuất hình ảnh mặt sau xe máy rõ ràng đã lưu trước và nhận diện biến số xe máy vi phạm tốc độ bằng cách sử dụng mặt sau xe máy rõ ràng. Trong mỗi liên hệ này, hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu 200 có thể truy xuất hình ảnh mặt sau xe máy rõ ràng đã lưu trước vì băng hình thu được từ vị trí tương đối gần rõ ràng và dễ tiến hành xử lý bằng hình ảnh băng hình rõ ràng.

Theo một phương án theo sáng chế, khi tốc độ được tính của đối tượng vượt quá tốc độ đặt trước dựa trên băng hình nhận được từ máy thu hình, hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu 200 có thể nhận biết đối tượng vượt quá tốc độ đặt trước và nhận diện biến số và số của đối tượng tương ứng.

Nói cách khác, khi đối tượng đã nhận biết dựa trên băng hình nhận được từ máy thu hình đáp ứng điều kiện đặt trước, hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu 200 có thể nhận diện biến số và số của đối tượng đã nhận biết. Ví dụ, nó được xác định dựa trên băng hình nhận được từ máy thu hình khi đối tượng đã nhận biết dựa trên băng hình nhận được từ máy thu hình vi phạm làn, vi phạm tín hiệu, vi phạm không đội mũ bảo hiểm xe máy, vi phạm số lượng hành khách trên xe máy, vi phạm làm gián đoạn làn đường, vi phạm nổi nút giao thông và lái xe ngược chiều. Hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu 200 có thể nhận diện biến số và số của đối tượng đã nhận biết.

Theo quy ước, phương pháp cho việc xác định vi phạm luật giao thông là phương pháp xác định vi phạm luật giao thông bằng cách nhận diện đối tượng sử dụng cảm

biến phần cứng được cài đặt riêng ở mỗi làn. Tuy nhiên, khi sử dụng sáng chế này, vi phạm luật giao thông có thể được xác định chỉ bằng cách sử dụng băng hình không cần cảm biến phần cứng được cài đặt ở mỗi làn, từ đó có thể xây dựng một hệ thống giao thông thông minh hiệu quả hơn.

Theo các phương án theo sáng chế, hệ thống nhận diện số dựa trên công nghệ học sâu có thể được nhận ra bằng chỉ sử dụng máy thu hình CCTV mà không có máy thu hình LPR (Nhận diện Biển số) hoặc bộ dò vòng từ.

Ngoài ra, theo các phương án theo sáng chế, biển số của xe máy khi được bố trí trên mặt sau của xe có thể được nhận diện hiệu quả.

Ngoài ra, theo các phương án theo sáng chế, độ chính xác trong nhận diện biển số có thể được cải thiện bằng cách sử dụng phép phân tích hồi quy.

Trong khi sáng chế vừa được mô tả cùng tham chiếu các các phương án mẫu, nhưng rõ ràng đối với người có kỹ năng trong lĩnh vực, những thay đổi và cải biến khác nhau có thể được thực hiện mà không thoát ly khỏi tinh thần và phạm vi của sáng chế. Do đó, cần hiểu rằng các phương án trên không giới hạn mà chỉ mang tính minh họa.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu ghi lại một đối tượng đi qua hai điểm được xác định trước, hệ thống bao gồm:

bộ phát hiện được cấu tạo:

để nhận khung hình thứ nhất và khung hình thứ hai bao gồm một đối tượng đi qua điểm thứ nhất được xác định trước và điểm thứ hai được xác định trước từ máy thu hình và để phát hiện ít nhất một đối tượng có tỷ lệ trùng lặp với đối tượng đã lưu trước là một giá trị số đặt trước hoặc hơn, dựa trên khung hình thứ nhất và thứ hai;

bộ nhận diện được cấu tạo để truy xuất một khung hình được phát hiện tại một điểm mà khoảng cách từ điểm được phát hiện đến máy thu hình là gần, trong số các khung hình thứ nhất và thứ hai khi đối tượng được phát hiện bởi bộ phát hiện đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước và để nhận diện biển số xe dựa trên khung hình được truy xuất và

bộ xử lý được cấu tạo để xác định một hàng ký tự từ biển số được phát hiện và để xác định loại biển số;

trong đó bộ nhận diện được cấu tạo để nhận diện biển số từ đối tượng được phát hiện bởi bộ phát hiện; nhận diện một số đối tượng từ biển số xe của đối tượng được phát hiện;

nhận diện thông tin biển số gồm số của các biển số, vị trí lập biển số, độ tin cậy của biển số và loại biển số;

so sánh các đặc điểm được nhận diện từ biển số của đối tượng với các đặc điểm đã lưu trước;

để gán độ tin cậy cao hơn cho biển số có giá trị trung bình cao hơn về tỷ lệ trùng khớp giữa các đặc điểm;

để lựa chọn biển số có độ tin cậy cao nhất;

khi có ít nhất hai hay nhiều vùng đặc điểm được nhận diện ở biển số đã lựa chọn chồng chéo một phần, xác định một đặc điểm từ các đặc điểm trong ít nhất hai hay nhiều vùng đặc điểm chồng chéo;

trong đó bộ xử lý được cấu tạo để:

xác định điểm trung tâm của các vùng đặc điểm bao gồm cả đặc điểm được xác định như vậy;

xác định, như một đường chính giữa, một đường thẳng trong đó khoảng cách từ các điểm trung tâm của các vùng đặc điểm bao gồm cả đặc điểm được xác định như vậy là nhỏ nhất;

xác định một hàng của đặc điểm đối với đường chính giữa;

xác định một đặc điểm được nhận dạng phía trên đường chính giữa là hàng các

đặc điểm thứ nhất và xác định một đặc điểm được nhận dạng phía dưới đường chính giữa là hàng các đặc điểm thứ hai;

khi các đặc điểm phía trên và phía dưới đường chính giữa được nhận diện, để xác định loại biển số là loại thứ nhất trong đó các đặc điểm được xếp thành hai hàng; và

khi đường chính giữa đi qua các vùng đặc điểm được nhận diện, để xác định loại biển số là loại thứ hai trong đó các đặc điểm được xếp thành một hàng duy nhất.

2. Hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu, hệ thống bao gồm:

bộ phát hiện được cấu tạo để phát hiện ít nhất một đối tượng có tỷ lệ khớp với đối tượng đã lưu trước là một giá trị số đặt trước hoặc hơn, trong khung hình thứ n từ băng hình nhận được từ máy thu hình;

bộ nhận diện được cấu tạo nhận diện biển số từ đối tượng được phát hiện bởi bộ phát hiện và nhận diện một số đối tượng từ biển số của đối tượng được nhận dạng như vậy; và

bộ xử lý được cấu tạo để xác định một hàng đặc điểm từ biển số được nhận dạng như vậy và để xác định loại biển số,

trong đó bộ nhận dạng được cấu tạo để:

nhận diện thông tin biển số gồm số của các biển số, vị trí lập biển số, độ tin cậy của biển số và loại biển số;

so sánh các đặc điểm được nhận diện từ biển số của đối tượng với các đặc điểm đã lưu trước;

gán độ tin cậy cao hơn cho biển số có giá trị trung bình cao hơn về tỷ lệ trùng khớp giữa các đặc điểm;

để lựa chọn biển số có độ tin cậy cao nhất; và

khi có ít nhất hai hay nhiều vùng đặc điểm được nhận diện ở biển số đã lựa chọn chồng chéo một phần, xác định một đặc điểm từ các đặc điểm trong ít nhất hai hay nhiều vùng đặc điểm chồng chéo;

trong đó bộ xử lý được cấu tạo để:

xác định điểm trung tâm của các vùng đặc điểm bao gồm cả đặc điểm được xác định như vậy;

xác định, như một đường chính giữa, một đường thẳng trong đó khoảng cách từ các điểm trung tâm của các vùng đặc điểm bao gồm cả đặc điểm được xác định như vậy là nhỏ nhất;

xác định một hàng của đặc điểm đối với đường chính giữa;

xác định một đặc điểm được nhận dạng phía trên đường chính giữa là hàng các

đặc điểm thứ nhất và xác định một đặc điểm được nhận dạng phía dưới đường chính giữa là hàng các đặc điểm thứ hai;

khi các đặc điểm phía trên và phía dưới đường chính giữa được nhận diện, để xác định loại biển số là loại thứ nhất trong đó các đặc điểm được xếp thành hai hàng; và

khi đường chính giữa đi qua các vùng đặc điểm được nhận diện, để xác định loại biển số là loại thứ hai trong đó các đặc điểm được xếp thành một hàng số nguyên bằng 1 hoặc nhiều hơn (n là số nguyên bằng 1 hoặc nhiều hơn) .

3. Hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu theo điểm 2, còn bao gồm:

bộ xử lý được cấu tạo để xác định xem đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n có đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước hay không, khi đối tượng được phát hiện từ khung thứ n có số lượng ít một hoặc nhiều hơn, và

trong đó khi đối tượng được phát hiện đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước, bộ xử lý sẽ thu thập một khung bao gồm đối tượng đáp ứng tiêu chuẩn đặt trước.

4. Hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu theo điểm 2, còn bao gồm:

bộ xử lý được cấu tạo để tính toán tốc độ của đối tượng được phát hiện từ khung hình thứ n , khi đối tượng được phát hiện từ khung thứ n có số lượng ít nhất là một hoặc nhiều hơn, và

trong đó, khi tốc độ đã tính của đối tượng vượt quá tốc độ đặt trước, bộ xử lý sẽ thu thập khung hình bao gồm đối tượng có tốc độ vượt quá tốc độ đặt trước.

5. Hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu theo điểm 1, trong đó bộ xử lý đối sánh một đặc điểm với từng hàng liên tiếp phía bên trái theo thứ tự tăng dần từ tọa độ điểm trung tâm X nhỏ nhất đến lớn nhất của một vùng đặc điểm bao gồm đặc điểm được xác định dựa trên loại biển số đã xác định.

6. Hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu theo điểm 4, trong đó khoảng cách giữa tâm ảnh của máy thu hình và mặt đất được xác định là H , khoảng cách thực từ tâm ảnh của máy thu hình đến đáy của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình chụp được tại giao điểm của mặt đất là $L1$, khoảng cách thực từ tâm ảnh của máy thu hình đến đỉnh của màn hình ảnh được màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình chụp được tại giao điểm của mặt đất $L2$, khoảng cách từ một điểm được đánh dấu trên màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình khi đối tượng nằm ở vị trí điểm thứ nhất, đến tâm màn là P , khoảng cách từ một điểm được đánh dấu trên màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình khi đối tượng nằm ở vị trí điểm thứ hai, đến tâm màn là Q , góc giữa đường đối diện với đầu trên của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình với tâm ảnh của máy thu hình là góc thứ nhất α , góc giữa đường quay về phía đầu trên của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình với tâm ảnh của máy thu hình và đường đối diện với

đầu dưới của màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình với tâm ảnh của máy thu hình được xác định là góc thứ hai θ , góc được tạo bởi điểm hướng về phía A được đánh dấu trên màn hình ảnh chụp bằng máy thu hình đối với tâm ảnh của máy thu hình và hướng đối diện với một điểm là vuông góc với mặt đất đối với tâm ảnh của máy thu hình là góc thứ ba α_P , góc được tạo bởi hướng đối diện với điểm B được đánh dấu trên màn hình ảnh đối với tâm ảnh của máy thu hình và hướng đối diện với điểm là vuông góc với mặt đất đối với tâm ảnh của máy thu hình là góc thứ tư α_Q ,

【Phương trình 1】

$$\alpha = \arctan \left(\frac{L_2}{H} \right)$$

【Phương trình 2】

$$D = \sqrt{H^2 + L_1^2}$$

【Phương trình 3】

$$\theta = \alpha - \arctan \left(\frac{L_1}{H} \right)$$

【Phương trình 4】

$$C = D \times \cos \left(\frac{\theta}{2} \right)$$

【Phương trình 5】

$$\text{Màn hình} = 2 \times \sin \left(\frac{\theta}{2} \right) \times D$$

【Phương trình 6】

$$\theta_P = \alpha - \frac{\theta}{2} + \arctan \left(\frac{P}{C} \right)$$

$$\theta_Q = \alpha - \frac{\theta}{2} - \arctan \left(\frac{Q}{C} \right)$$

【Phương trình 7】

$$A_{\text{Thực}} = L_2 - \tan \alpha_P \times H$$

$$B_{\text{Thực}} = L_2 - \tan \alpha_Q \times H$$

trong đó bộ xử lý thu được khoảng cách thực giữa điểm thứ nhất và điểm thứ hai dựa trên các Phương trình từ 1 đến 7 (ở đây, $A_{\text{Thực}}$ là khoảng cách thực từ giao điểm của phần đầu trên của màn hình ảnh và mặt đất đến điểm A và $B_{\text{Thực}}$ là khoảng cách thực từ giao điểm của phần đầu trên của màn hình ảnh và mặt đất đến điểm B.

7. Hệ thống nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu theo điểm 6, trong đó

bộ xử lý tính toán tốc độ đối tượng giữa điểm thứ nhất và điểm thứ hai, dựa trên thời gian mà đối tượng được phát hiện trong khung hình thứ n đi qua điểm thứ nhất, thời điểm mà đối tượng được phát hiện từ khung thứ n đi qua điểm thứ hai và khoảng cách giữa điểm thứ nhất và điểm thứ hai.

8. Phương pháp nhận diện biển số dựa trên công nghệ học sâu, phương pháp bao gồm:

phát hiện ít nhất một đối tượng có tỷ lệ khớp với đối tượng được lưu trước là một giá trị số đặt trước hoặc hơn, trong khung hình thứ n dựa trên hình ảnh nhận được từ máy thu hình, nhận diện biển số từ đối tượng được phát hiện;

nhận diện một số đối tượng từ biển số của đối tượng được nhận diện;

khi một đối tượng được phát hiện trong khung thứ n có số lượng ít nhất một hoặc nhiều hơn, tính tốc độ của đối tượng được phát hiện từ khung thứ n;

khi tốc độ đối tượng tính toán vượt quá tốc độ đặt trước, thu thập biển số đối tượng vượt quá tốc độ cài đặt trước;

so sánh các đặc điểm được nhận diện từ biển số của đối tượng như vậy với các đặc điểm đã lưu trước;

gán độ tin cậy cao hơn cho biển số có giá trị trung bình cao hơn về tỷ lệ trùng khớp giữa các đặc điểm;

lựa chọn biển số có độ tin cậy cao nhất; và

khi có ít nhất hai hay nhiều vùng đặc điểm được nhận diện ở biển số đã lựa chọn chồng chéo một phần, xác định một đặc điểm từ các đặc điểm trong ít nhất hai hay nhiều vùng đặc điểm chồng chéo;

xác định điểm trung tâm của các vùng đặc điểm bao gồm cả đặc điểm được xác định như vậy;

xác định, như một đường chính giữa, một đường thẳng trong đó khoảng cách từ các điểm trung tâm của các vùng đặc điểm bao gồm cả đặc điểm được xác định như vậy là nhỏ nhất;

đối sánh một đặc điểm tùy thuộc vào loại biển số được xác định bằng cách sử dụng đường chính giữa đã xác định; trong đó sự đối sánh của đặc điểm tùy thuộc vào loại biển số được xác định bằng cách sử dụng đường chính giữa đã xác định bao gồm:

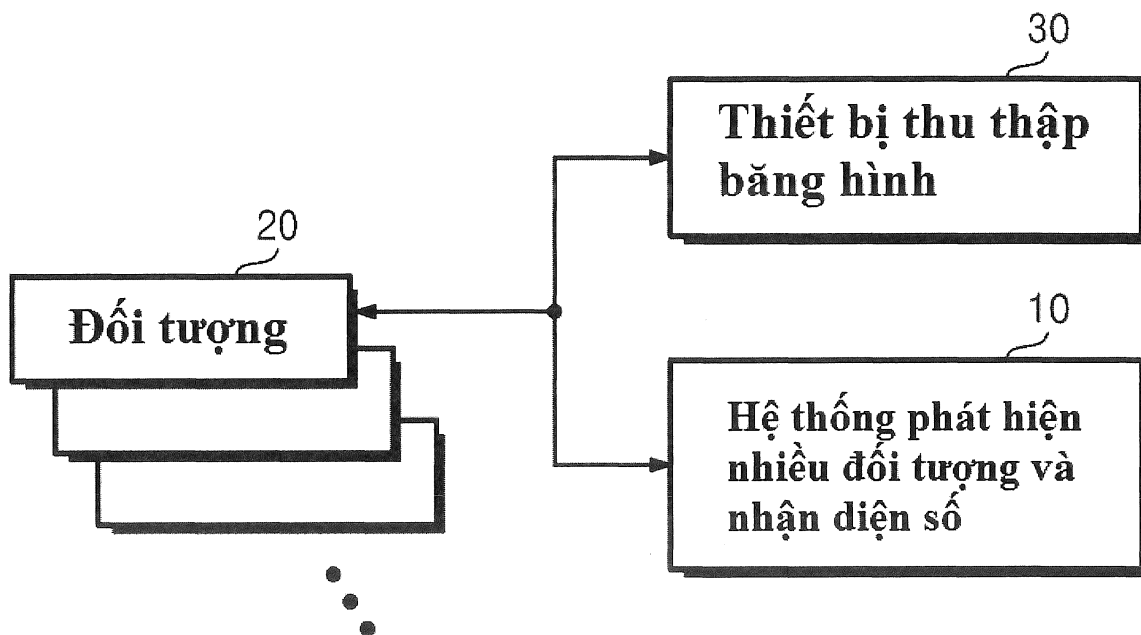
xác định một hàng của đặc điểm đối với đường chính giữa;

xác định một đặc điểm được nhận dạng phía trên đường chính giữa là hàng các đặc điểm thứ nhất và xác định một đặc điểm được nhận dạng phía dưới đường chính giữa là hàng các đặc điểm thứ hai;

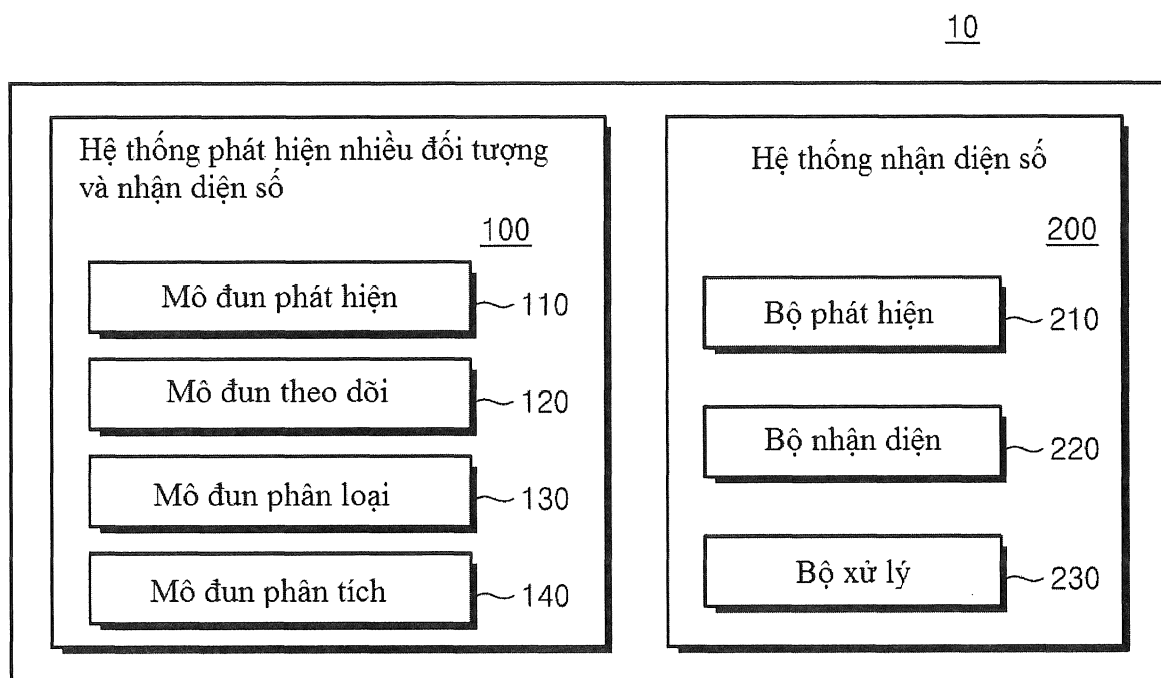
khi các đặc điểm phía trên và phía dưới đường chính giữa được nhận diện, để xác

định loại biển số là loại thứ nhất trong đó các đặc điểm được xếp thành hai hàng; và

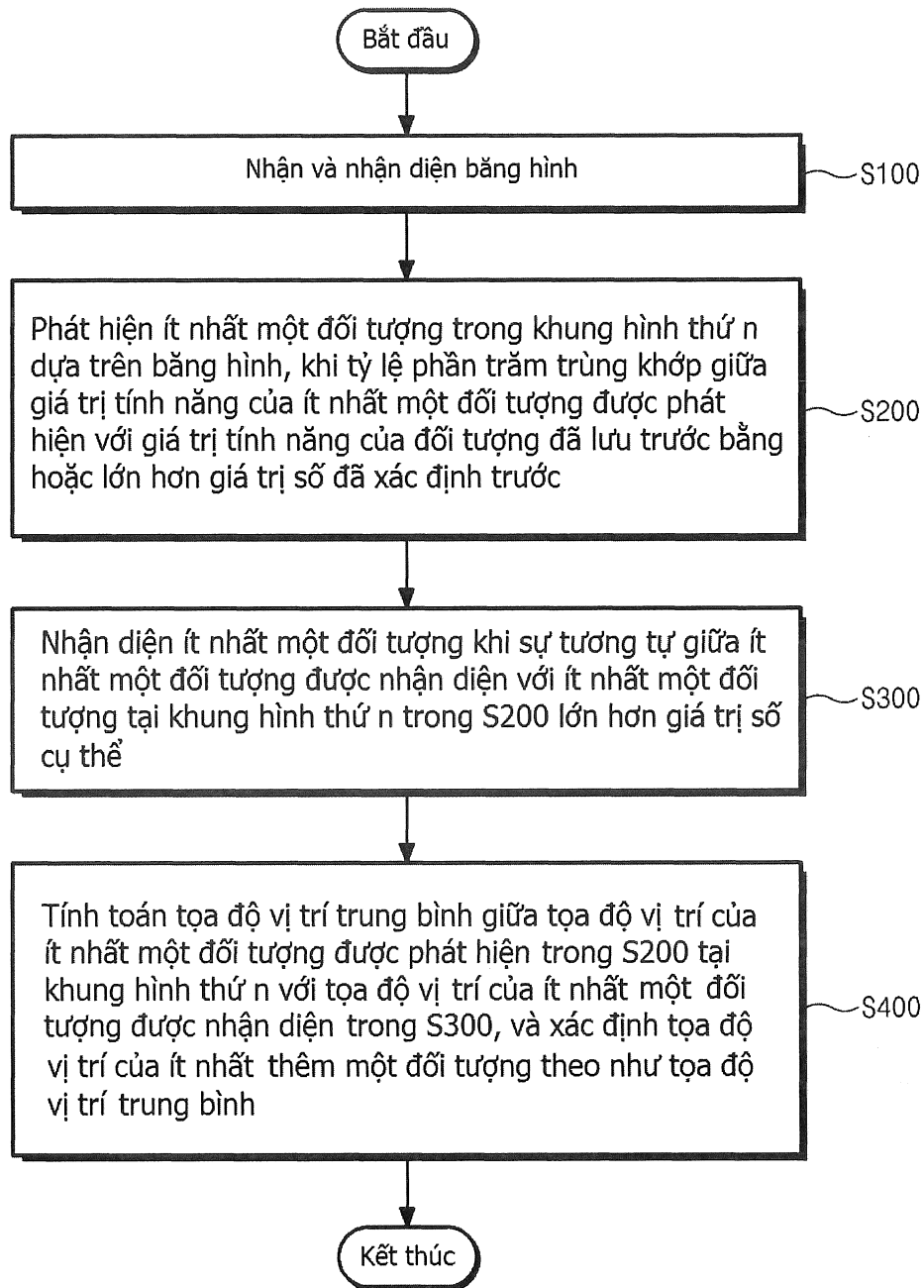
khi đường chính giữa đi qua các vùng đặc điểm được nhận diện, để xác định loại biển số là loại thứ hai trong đó các đặc điểm được xếp thành một hàng.



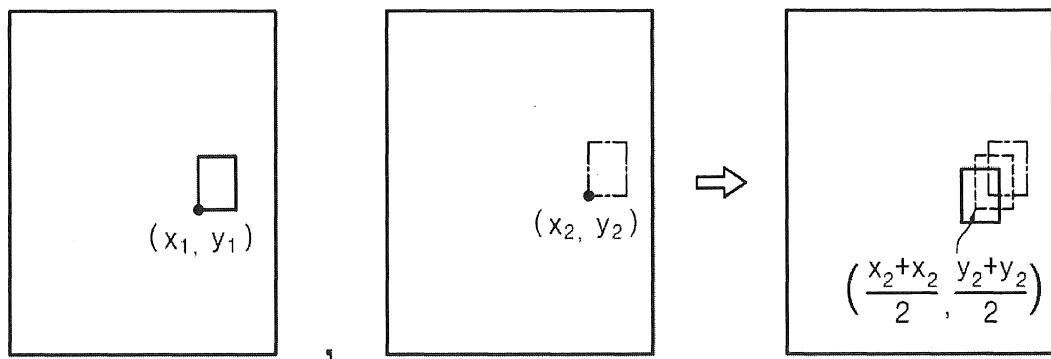
HÌNH 1



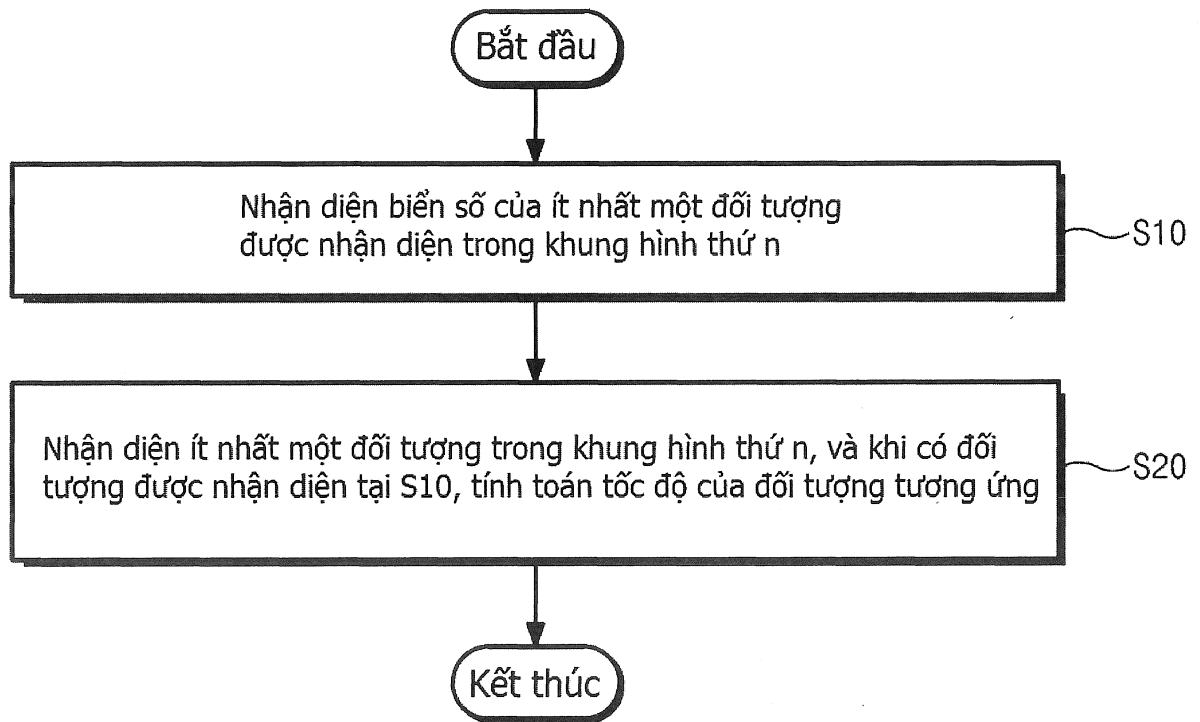
HÌNH 2



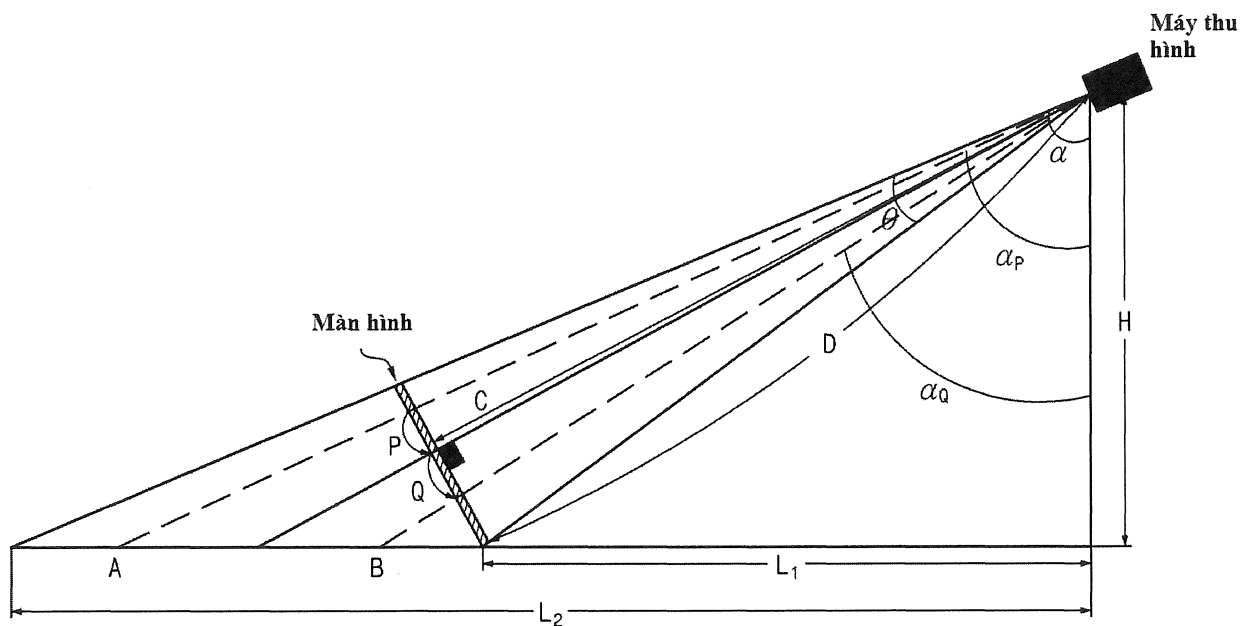
HÌNH 3



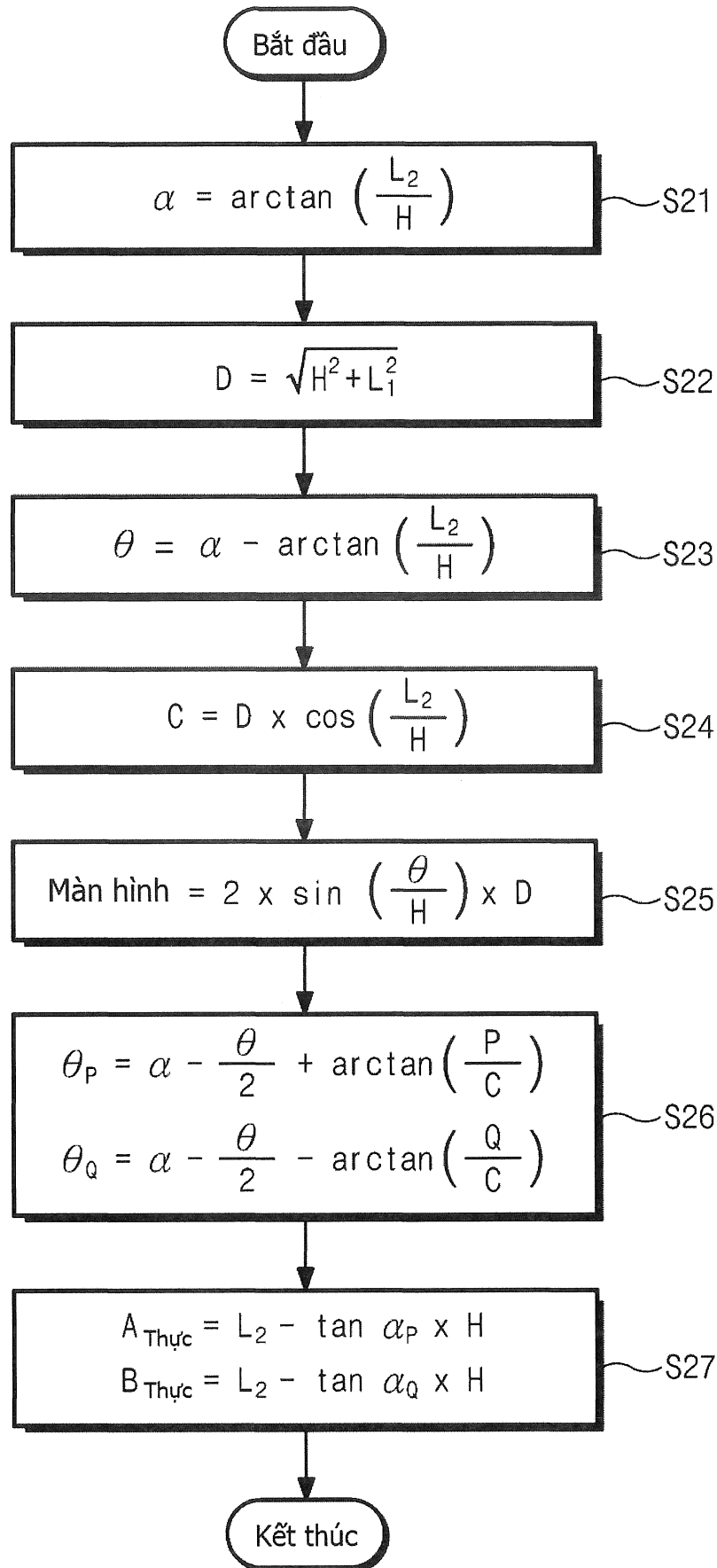
HÌNH 4



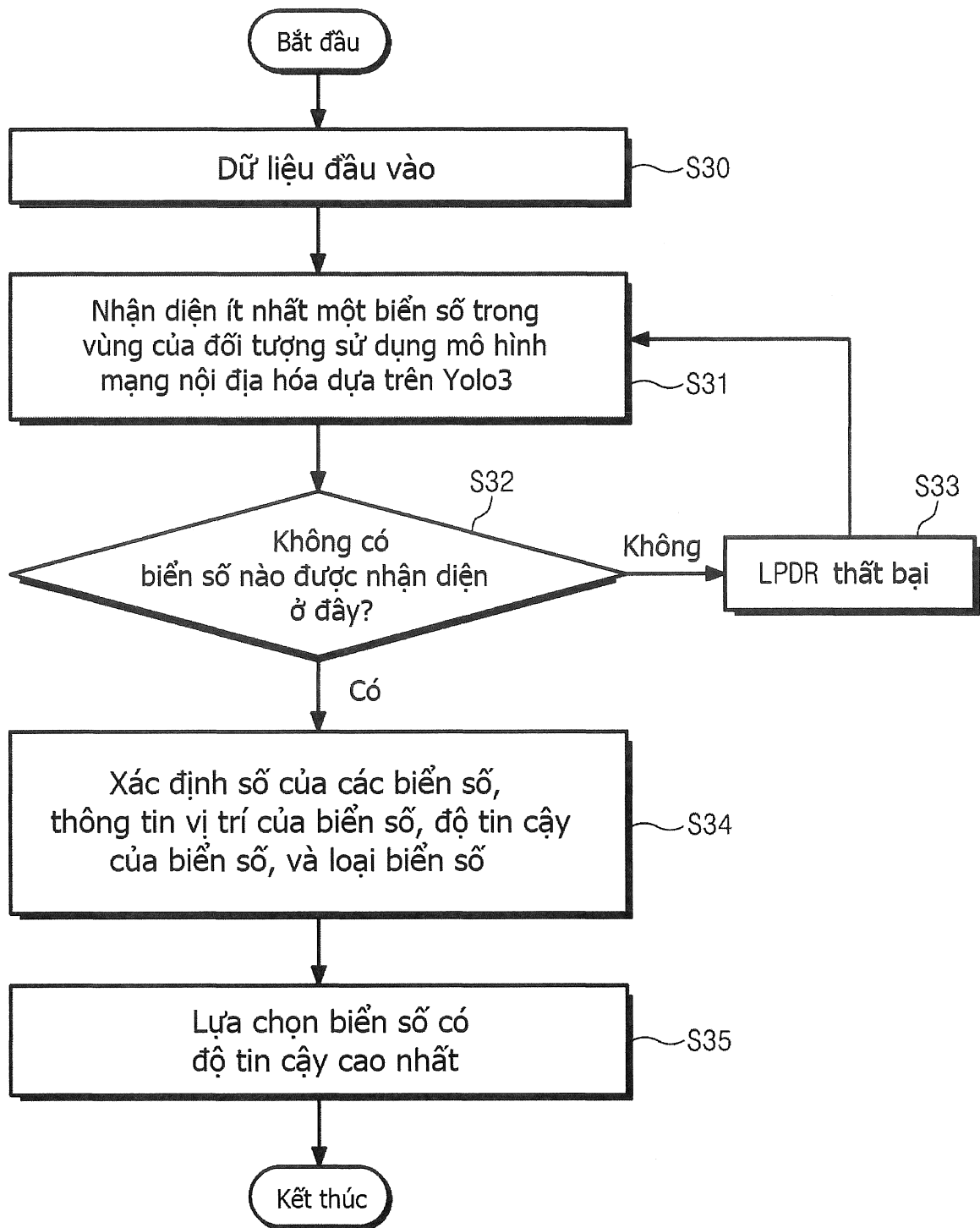
HÌNH 5



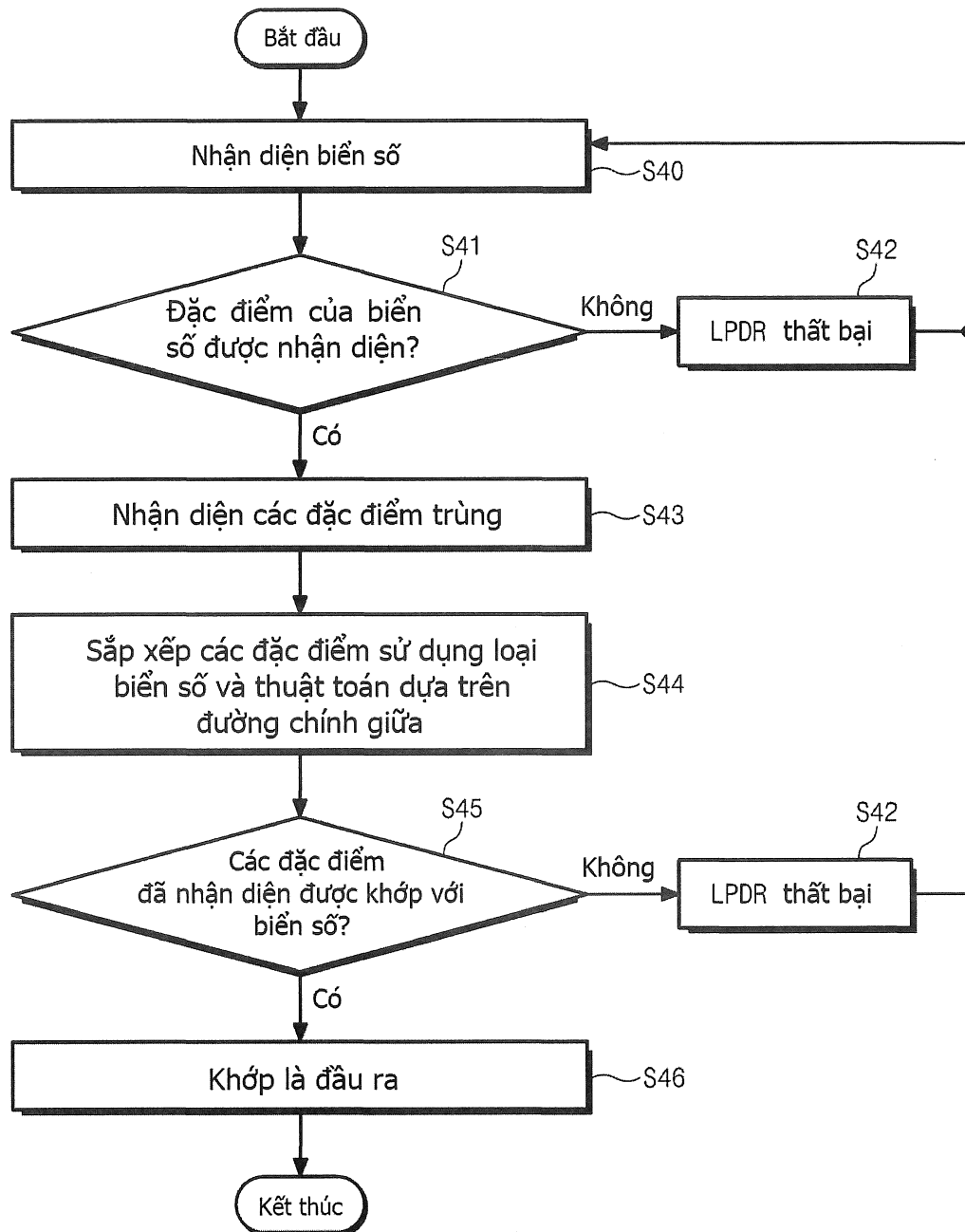
HÌNH 6



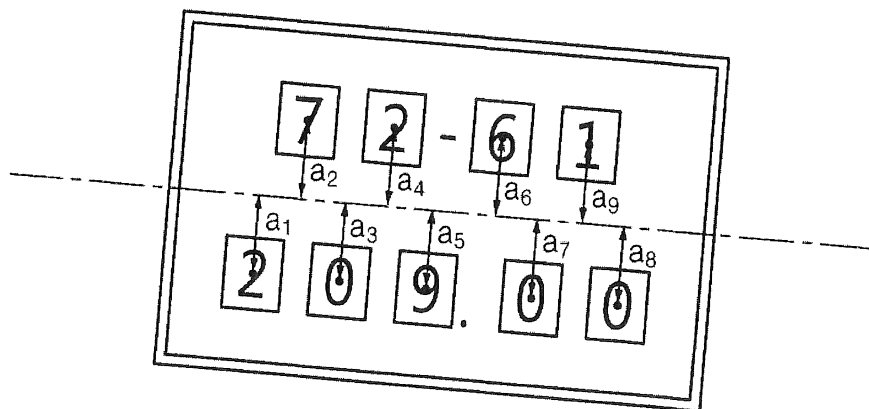
HÌNH 7



HÌNH 8



HÌNH 9



HÌNH 10