



(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)



1-0029715

(51)⁸ G06K 9/20

(13) B

(21) 1-2017-03475

(22) 26/06/2015

(86) PCT/CN2015/082438 26/06/2015

(87) WO2016/127545 18/08/2016

(30) 201510083858.3 13/02/2015 CN

(45) 25/10/2021 403

(43) 27/11/2017 356A

(73) GRG BANKING EQUIPMENT CO., LTD. (CN)

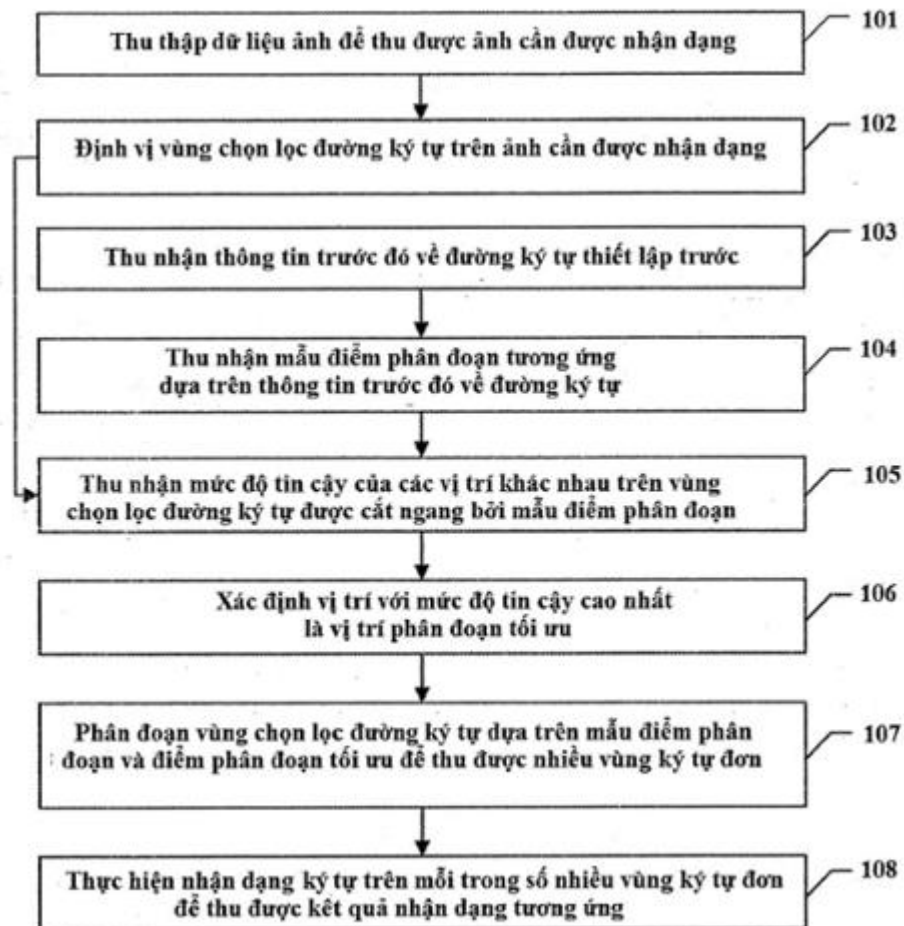
9 Kelin Road, Science City, Luogang District, Guangzhou City, Guangdong 510663, China

(72) WANG, Weifeng (CN); QIU, Xinhua (CN); WANG, Rongqiu (CN); WANG, Kun (CN).

(74) Công ty Luật TNHH Phạm và Liên danh (PHAM & ASSOCIATES)

(54) PHƯƠNG PHÁP PHÂN ĐOẠN VÀ NHẬN DẠNG KÝ TỰ

(57) Sáng chế đề cập đến phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự bao gồm các bước sau: thu thập dữ liệu ảnh để thu được ảnh cần được nhận dạng; định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh cần được nhận dạng; thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước, trong đó thông tin trước đó về đường ký tự bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự; thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự; thu nhận mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trên vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn; xác định vị trí với mức độ tin cậy cao nhất là vị trí phân đoạn tối ưu; phân đoạn vùng chọn lọc đường ký tự dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn; và thực hiện nhận dạng ký tự trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến phương pháp nhận dạng ký tự quang, cụ thể sáng chế đề cập đến phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Quá trình nhận dạng ký tự quang (optical character recognition-OCR) là để phát hiện và nhận dạng các ký tự in bằng thiết bị điện tử. Với mức độ tự động và mức độ thông minh của quy trình sản xuất xã hội và kế sinh nhai trở nên lớn hơn, OCR được áp dụng một cách rộng rãi hơn, như hệ thống phát hiện in trên các bao gói khác nhau, hệ thống định vị số hiệu của tấm và nhận dạng ký tự trong quá trình vận tải thông minh, nhận dạng số lượng từ của vương miện trong quá trình nhận dạng tiền giấy, nhận dạng số seri trong quá trình nhận dạng hoá đơn và phân tích bố trí trong quá trình nhận dạng hoá đơn. Do đó, việc phát triển hệ thống nhận dạng ký tự quang có hiệu quả có các lợi ích xã hội và lợi ích kinh tế rất lớn.

Trong các ứng dụng thực tế, vì không có sự nhất quán về các kích bản chụp ảnh và các tác động của các yếu tố khác nhau, như các cảm biến và độ rọi, vị trí của các nền ảnh phức, như bóng mờ, dấu hiệu và các mẫu vật luôn xảy ra. Cổ chai của OCR không còn là kiểu dáng của máy phân loại nhưng chủ yếu phụ thuộc vào độ chính xác của quá trình phân đoạn ký tự và cụ thể là phân đoạn các đường ký tự dính bám hoặc đứt gãy. Do đó, phương pháp phân đoạn ký tự có hiệu quả hơn đã được đề cập đến.

Hiện nay, phương pháp phân đoạn ký tự đa năng là phương pháp phân đoạn dựa trên ảnh, mà bao gồm bước: liên quan đến một điểm ban đầu của ảnh làm điểm phân đoạn chọn lọc, xác định các điểm phân đoạn có hiệu quả khác và sàng lọc các điểm phân đoạn đích từ các điểm phân đoạn có hiệu quả này. Phương pháp này nhằm mục đích thu điểm phân đoạn đích bằng cách sử dụng các đặc tính của ký tự đơn và nhận dạng ký tự đã được phân đoạn. Tuy nhiên, phương pháp phân đoạn này có khả năng nhận dạng ký tự thấp và có khả năng chống ồn kém trong nền phức.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Theo một phương án, mục đích của sáng chế là đề cập đến phương pháp phân

đoạn và nhận dạng ký tự, để giải quyết vấn đề về khả năng nhận dạng ký tự thấp và khả năng chống bản kém trong nền phức trong phương pháp phân đoạn thông thường.

Theo một phương án, sáng chế đề cập đến phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự, trong đó phương pháp này bao gồm các bước sau:

thu thập dữ liệu ảnh để thu được ảnh cần được nhận dạng;

định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh cần được nhận dạng;

thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước, trong đó thông tin trước đó về đường ký tự này bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự;

thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự;

thu nhận mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trên vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn;

xác định vị trí với mức độ tin cậy cao nhất là vị trí phân đoạn tối ưu;

phân đoạn vùng chọn lọc đường ký tự dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn; và

bước thực hiện nhận dạng ký tự trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng.

Tuỳ ý, bước thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước bao gồm các bước sau:

thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước dựa trên dạng ảnh cần được nhận dạng; hoặc

thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước dựa trên dấu hiệu định hướng của vùng chọn lọc đường ký tự.

Tuỳ ý, bước thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự bao gồm các bước sau:

thiết kế và khởi tạo mẫu điểm phân đoạn dựa trên thông tin trước đó về đường ký

tự; hoặc

thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự và bảng chỉ số phân đoạn thiết lập trước, trong đó bảng chỉ số phân đoạn bao gồm phép tương ứng giữa thông tin trước đó về đường ký tự và mẫu điểm phân đoạn.

Tuỳ ý, bước thu nhận mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trên vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn bao gồm các bước sau:

ghi thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn; và

thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí.

Tuỳ ý, bước thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí bao gồm các bước sau:

thu nhận số lượng thứ nhất của các điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất của vùng chọn lọc đường ký tự trên đường biên trái của điểm phân đoạn ký tự, trong đó mẫu điểm phân đoạn bao gồm các điểm phân đoạn ký tự, mỗi điểm phân đoạn ký tự này tương ứng với một ký tự trên đường ký tự, mỗi điểm phân đoạn ký tự này bao gồm đường biên trái và đường biên phải, và điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ nhất thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ nhất dựa trên số lượng thứ nhất và trọng số thứ nhất thiết lập trước;

thu nhận số lượng thứ hai của điểm ảnh hữu hiệu thứ hai của vùng chọn lọc đường ký tự trên đường biên phải của điểm phân đoạn ký tự, trong đó các điểm ảnh hữu hiệu thứ hai là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ hai thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ hai dựa trên số lượng thứ hai và trọng số thứ hai thiết lập trước;

thu nhận số lượng thứ ba của các điểm ảnh hữu hiệu thứ ba của vùng chọn lọc đường ký tự trong mẫu điểm phân đoạn, trong đó các điểm ảnh hữu hiệu thứ ba là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ ba thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ ba dựa trên số lượng thứ ba và trọng số thứ ba thiết lập trước; và

thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí dựa trên trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba.

Tuỳ ý, sau bước thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, phương pháp này còn bao gồm các bước sau:

thu nhận ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng;

thu nhận dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang; và

cập nhật đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm dựa trên phân đoạn dựa trên dạng sóng lỗi thu được.

Tuỳ ý, bước cập nhật đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm dựa trên phân đoạn dựa trên dạng sóng lỗi thu được bao gồm các bước sau:

xác định và cập nhật vị trí cao nhất ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn thứ tư thiết lập trước trong dạng sóng lỗi là đường biên phía trên của mẫu điểm phân đoạn; và

xác định và cập nhật vị trí thấp nhất ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn thứ năm thiết lập trước trong dạng sóng lỗi là đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn.

Tuỳ ý, bước định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh cần được nhận dạng bao gồm các bước sau:

định vị vùng quan tâm ở đó đường ký tự nằm trên ảnh cần được nhận dạng;

thực hiện biến đổi afin và nội suy song tuyến tính trên vùng quan tâm để thu được ảnh hiệu chỉnh; và

định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh hiệu chỉnh.

Tuỳ ý, bước thực hiện nhận dạng ký tự trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng bao gồm các bước sau:

thu nhận dữ liệu dấu hiệu ký tự trong vùng ký tự đơn; và

bước thực hiện nhận dạng ký tự dựa trên dữ liệu dấu hiệu ký tự này để thu được kết quả nhận dạng.

Tuỳ ý, dữ liệu dấu hiệu ký tự là dữ liệu dấu hiệu đường viền ký tự.

Dựa trên các giải pháp kỹ thuật nêu trên, cần phải biết rằng sáng chế theo các phương án của nó có các ưu điểm sau. Trong sáng chế theo các phương án của nó, dữ liệu ảnh được thu thập để thu được ảnh cần được nhận dạng; vùng chọn lọc đường ký tự được định vị trên ảnh cần được nhận dạng này; thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước được thu nhận, trong đó thông tin trước đó về đường ký tự này bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự; mẫu điểm phân đoạn tương ứng được thu nhận dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự; mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trên vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn thu được; vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu; vùng chọn lọc đường ký tự được phân đoạn dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn; và bước nhận dạng ký tự được thực hiện trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng. Trong sáng chế theo các phương án của nó, khả năng chống bản của phương pháp phân đoạn ký tự được cải thiện bằng cách đưa vào mẫu điểm phân đoạn và xác định vị trí phân đoạn tối ưu. Thậm chí trong nền phức, phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự vẫn có thể có khả năng nhận dạng tốt, do đó, nâng cao hiệu quả nhận dạng ký tự.

Mô tả vắn tắt hình vẽ

Fig.1 là sơ đồ thể hiện phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ nhất của sáng chế;

Fig.2 là sơ đồ thể hiện phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ hai của sáng chế;

Fig.3 là sơ đồ thể hiện phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ ba của sáng chế;

Fig.4 là sơ đồ thể hiện ảnh cần được nhận dạng theo một phương án của sáng chế;

Fig.5a và Fig.5b là sơ đồ thể hiện vùng chọn lọc đường ký tự được định vị theo một phương án của sáng chế;

Fig.6 là sơ đồ dạng kết cấu của mẫu điểm phân đoạn theo một phương án của

sáng chế;

Fig.7a là sơ đồ thể hiện đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn trước khi đường biên phía trên và đường biên phía dưới được cập nhật; Fig.7b và Fig.7c là sơ đồ thể hiện đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn sau khi đường biên phía trên và đường biên phía dưới được cập nhật;

Fig.8 là sơ đồ thể hiện bước định vị một cách chính xác toàn bộ các ký tự trên mẫu điểm phân đoạn bằng cách sử dụng dạng sóng lồi;

Fig.9a và Fig.9b là sơ đồ thể hiện tác dụng phân đoạn ký tự trong phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo một phương án của sáng chế; và

Fig.10 là sơ đồ thể hiện tác dụng phân đoạn ký tự trong phương pháp thông thường.

Mô tả chi tiết sáng chế

Theo một phương án, sáng chế đề cập đến phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự, để giải quyết vấn đề về khả năng nhận dạng ký tự thấp và khả năng chống ồn kém trong nền phức trong phương pháp phân đoạn thông thường.

Để hiểu được các mục đích, dấu hiệu kỹ thuật và các ưu điểm của sáng chế rõ ràng và dễ dàng hơn, dưới đây, các giải pháp kỹ thuật theo các phương án của sáng chế được minh họa một cách rõ ràng và đầy đủ kết hợp với các hình vẽ theo các phương án của sáng chế. Các phương án được mô tả chỉ nhằm mục đích minh họa chứ không giới hạn phạm vi của sáng chế. Toàn bộ các phương án khác được tạo ra bởi người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này dựa trên các phương án của sáng chế đều nằm trong phạm vi của sáng chế.

Như được thể hiện trên Fig.1, phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ nhất của sáng chế bao gồm các bước từ 101 đến 108.

Ở bước 101, dữ liệu ảnh được thu thập để thu được ảnh cần được nhận dạng.

Thứ nhất, dữ liệu ảnh được thu thập để thu được ảnh cần được nhận dạng.

Ở bước 102, vùng chọn lọc đường ký tự được định vị trên ảnh cần được nhận

dạng.

Sau bước thu nhận ảnh cần được nhận dạng, vùng chọn lọc đường ký tự có thể được định vị trên ảnh cần được nhận dạng.

Ở bước 103, thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước được thu nhận.

Ngoài ra, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước. Thông tin trước đó về đường ký tự bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự.

Ở bước 104, mẫu điểm phân đoạn tương ứng được thu nhận dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự.

Sau bước thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước, có thể thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự.

Ở bước 105, mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trên vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn được thu nhận.

Sau bước thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, có thể thu nhận mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trên vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn.

Ở bước 106, vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu.

Sau bước thu nhận mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau, vị trí với mức độ tin cậy cao nhất có thể được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu.

Ở bước 107, vùng chọn lọc đường ký tự được phân đoạn dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn.

Sau khi vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu, vùng chọn lọc đường ký tự có thể được phân đoạn dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn.

Ở bước 108, bước nhận dạng ký tự được thực hiện trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng.

Sau bước thu nhận nhiều vùng ký tự đơn, bước nhận dạng ký tự có thể được thực hiện trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng.

Theo các phương án của sáng chế, dữ liệu ảnh được thu thập để thu được ảnh cần được nhận dạng; vùng chọn lọc đường ký tự được định vị trên ảnh cần được nhận dạng; thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước được thu nhận, trong đó thông tin trước đó về đường ký tự bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự; mẫu điểm phân đoạn tương ứng được thu nhận dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự; mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trên vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn được thu nhận; vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu; vùng chọn lọc đường ký tự được phân đoạn dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn; và bước nhận dạng ký tự được thực hiện trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng. Theo các phương án của sáng chế, khả năng chống bản của phương pháp phân đoạn ký tự được nâng cao bằng cách đưa vào mẫu điểm phân đoạn và xác định vị trí phân đoạn tối ưu. Thậm chí trong nền phức, phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự vẫn có thể có khả năng nhận dạng tốt, do đó, nâng cao hiệu quả nhận dạng ký tự.

Phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ hai của sáng chế được mô tả chi tiết trong phần mô tả dưới đây. Như được thể hiện trên Fig.2, phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ hai của sáng chế bao gồm các bước từ 201 đến 212.

Ở bước 201, dữ liệu ảnh được thu thập để thu được ảnh cần được nhận dạng.

Thứ nhất, dữ liệu ảnh được thu thập để thu được ảnh cần được nhận dạng. Dữ liệu ảnh có thể là từ tiền giấy, vé, hoá đơn, in bao gói, bố trí sách, v.v.

Ở bước 202, vùng chọn lọc đường ký tự được định vị trên ảnh cần được nhận dạng.

Sau bước thu nhận ảnh cần được nhận dạng, vùng chọn lọc đường ký tự có thể được định vị trên ảnh cần được nhận dạng. Cần hiểu rằng, nếu dạng hoặc nguồn ảnh cần được nhận dạng được biết trước, thì dễ định vị vị trí của đường ký tự cần được nhận

dạng. Ví dụ, nếu ảnh cần được nhận dạng là ở phía trước của tiền giấy (Renminbi), vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự là vị trí của số mã tiền giấy, được định vị ở góc bên trái phía dưới của ảnh cần được nhận dạng.

Ở bước 203, thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước được thu nhận.

Ngoài ra, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước. Thông tin trước đó về đường ký tự này bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự. Cụ thể là, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước, dựa trên dạng ảnh cần được nhận dạng hoặc dựa trên dấu hiệu định hướng của vùng chọn lọc đường ký tự.

Lưu ý rằng, trong trường hợp mà đã biết dạng ảnh cần được nhận dạng, dấu hiệu kỹ thuật của đường ký tự được cố định, tức là, số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự được cố định. Do đó, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự tương ứng. Ví dụ, nếu ảnh cần được nhận dạng ở phía trước của tiền giấy, đường ký tự là số mã của tiền giấy và thông tin trước đó về đường ký tự của số mã của tiền giấy là sẵn có và có thể được thiết lập trong hệ thống trước. Ngoài ra, trong trường hợp mà đã biết dấu hiệu định hướng của vùng chọn lọc đường ký tự, thông tin trước đó về đường ký tự tương ứng cũng có thể thu nhận một cách dễ dàng. Ví dụ, các đường ký tự, như “số mã hoá đơn”, “số hoá đơn” và “số thứ tự”, có trên hoá đơn, nếu đã biết dấu hiệu định hướng của vùng chọn lọc đường ký tự, vị trí gần đúng ở đó đường ký tự nằm trên toàn bộ ảnh cần được nhận dạng là đã biết, tức là, đối với dạng “số mã hoá đơn”, “số hoá đơn” và “số thứ tự” mà đường ký tự thuộc về có thể được biết, do đó, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự tương ứng.

Ở bước 204, thu được mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự.

Sau bước thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước, có thể thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự. Cụ thể là, mẫu điểm phân đoạn được tạo ra và được khởi tạo dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự. Theo cách khác, thu được mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự và bảng chỉ số phân đoạn thiết lập trước và bảng chỉ số phân đoạn bao gồm phép tương ứng giữa thông tin trước đó về đường ký tự và mẫu điểm

phân đoạn.

Lưu ý rằng, nếu mẫu điểm phân đoạn được tạo ra và được khởi tạo dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, thông tin trước đó về đường ký tự bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự, để thu được chiều dài và chiều cao của mẫu điểm phân đoạn và mẫu điểm phân đoạn tương ứng được tạo ra. Theo cách khác, mỗi điểm phân đoạn ký tự tương ứng với mỗi ký tự trong thông tin trước đó về đường ký tự được tạo ra và mẫu điểm phân đoạn thu được bằng cách bố trí toàn bộ các điểm phân đoạn ký tự theo thứ tự trong thông tin trước đó về đường ký tự. Có thể biết được kích cỡ của ký tự từ thông tin trước đó về đường ký tự, và kích cỡ của ký tự này bao gồm chiều cao và chiều rộng của ký tự. Do đó, đường biên trái và đường biên phải, và đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mỗi điểm phân đoạn ký tự có thể được xác định. Điểm phân đoạn ký tự được bố trí theo thứ tự, dựa trên khoảng cách ký tự, để cho phép mẫu điểm phân đoạn được tạo ra tương ứng với thông tin trước đó về đường ký tự.

Lưu ý rằng, trong trường hợp mà mẫu điểm phân đoạn thu được dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự và bảng chỉ số phân đoạn thiết lập trước, bảng chỉ số phân đoạn được thiết lập trong hệ thống trước và mẫu điểm phân đoạn tương ứng với thông tin trước đó về đường ký tự cũng có thể được lưu trữ trong hệ thống trước. Do đó, bảng chỉ số phân đoạn và mẫu điểm phân đoạn có thể được yêu cầu và viện dẫn một cách trực tiếp, khi cần.

Ở bước 205, ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng được thu nhận.

Sau bước thu nhận ảnh cần được nhận dạng, có thể thu nhận ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng. Cụ thể là, các trị số của điểm ảnh trong ảnh cần được nhận dạng mà lớn hơn giới hạn thiết lập trước được xác định là 1, trị số của các điểm ảnh trong ảnh cần được nhận dạng mà là nhỏ hơn so với giới hạn thiết lập trước được xác định là 0 và có thể thu nhận ảnh nhị phân.

Ở bước 206, thu được dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang.

Sau bước thu nhận ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng, có thể thu nhận dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang.

Ở bước 207, đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn được cập nhật dựa trên dạng sóng lỗi.

Sau bước thu nhận dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang, đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn có thể được cập nhật dựa trên dạng sóng lỗi. Cụ thể là, vị trí cao nhất ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn thứ tư thiết lập trước theo dạng sóng lỗi được xác định và cập nhật là đường biên phía trên của mẫu điểm phân đoạn; và vị trí thấp nhất ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn thứ năm thiết lập trước theo dạng sóng lỗi được xác định và cập nhật như đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn, cho phép đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn để gần hơn với đường ký tự, do đó, đảm bảo việc phân đoạn chống bản tiếp theo và nhận dạng ký tự chính xác.

Ở bước 208, thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn được ghi.

Sau khi mẫu điểm phân đoạn được xác định, thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn có thể được ghi. Cần hiểu rằng, mẫu điểm phân đoạn có thể trượt trên vùng chọn lọc đường ký tự đến khi toàn bộ vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang. Trong quá trình cắt ngang, mẫu điểm phân đoạn có thể xảy ra trên toàn bộ các vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự và các thông tin vị trí khác nhau được tạo ra đối với các vị trí khác nhau một cách tương ứng.

Ở bước 209, mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí được thu nhận.

Sau khi ghi thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn, có thể thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí.

Lưu ý rằng, bước thu nhận mức độ tin cậy theo một phương án bao gồm các bước sau:

thu nhận số lượng thứ nhất của các điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất của vùng chọn lọc đường ký tự trên đường biên trái của điểm phân đoạn ký tự, trong đó mẫu điểm phân đoạn bao gồm các điểm phân đoạn ký tự, mỗi điểm phân đoạn ký tự tương ứng với một ký tự trên đường ký tự, mỗi điểm phân đoạn ký tự bao gồm đường biên trái và đường biên phải, và điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong

khoảng giới hạn thứ nhất thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ nhất dựa trên số lượng thứ nhất và trọng số thứ nhất thiết lập trước;

thu nhận số lượng thứ hai của điểm ảnh hữu hiệu thứ hai của vùng chọn lọc đường ký tự trên đường biên phải của điểm phân đoạn ký tự, trong đó các điểm ảnh hữu hiệu thứ hai là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ hai thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ hai dựa trên số lượng thứ hai và trọng số thứ hai thiết lập trước;

thu nhận số lượng thứ ba của các điểm ảnh hữu hiệu thứ ba của vùng chọn lọc đường ký tự trong mẫu điểm phân đoạn, trong đó các điểm ảnh hữu hiệu thứ ba là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ ba thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ ba dựa trên số lượng thứ ba và trọng số thứ ba thiết lập trước; và

thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí dựa trên trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba.

Trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba lần lượt thu được bằng cách đưa vào trọng số thứ nhất, trọng số thứ hai và trọng số thứ ba và mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí thu được bằng cách tổng hợp trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba, cho phép mức độ tin cậy phản ánh độ chính xác phân đoạn và khả năng chống ồn của mẫu điểm phân đoạn tương ứng với thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự một cách chính xác và có hiệu quả hơn.

Ở bước 210, vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu.

Sau bước thu nhận mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau, vị trí với mức độ tin cậy cao nhất có thể được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu.

Ở bước 211, vùng chọn lọc đường ký tự được phân đoạn dựa trên mẫu điểm phân

đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn.

Sau khi vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu, vùng chọn lọc đường ký tự có thể được phân đoạn dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn.

Ở bước 212, bước nhận dạng ký tự được thực hiện trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng.

Sau bước thu nhận nhiều vùng ký tự đơn, bước nhận dạng ký tự có thể được thực hiện trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng.

Theo một phương án, trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba lần lượt thu được bằng cách đưa vào trọng số thứ nhất, trọng số thứ hai và trọng số thứ ba và thu được mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí bằng cách tổng hợp trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba, cho phép mức độ tin cậy phản chiếu độ chính xác phân đoạn và khả năng chống ồn của mẫu điểm phân đoạn tương ứng với thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự một cách chính xác và có hiệu quả hơn.

Hơn nữa, dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng được thu nhận và đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn được cập nhật dựa trên dạng sóng lỗi, cho phép đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn để gần hơn với đường ký tự, do đó, đảm bảo việc phân đoạn chống ồn tiếp theo và nhận dạng ký tự chính xác.

Phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ hai theo khía cạnh nâng cao khả năng chống ồn và phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ ba của sáng chế được mô tả chi tiết trong phần mô tả dưới đây. Như được thể hiện trên Fig.3, phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự theo phương án thứ ba của sáng chế bao gồm các bước từ 301 đến 315.

Ở bước 301, dữ liệu ảnh được thu thập để thu được ảnh cần được nhận dạng.

Thứ nhất, dữ liệu ảnh được thu thập để thu được ảnh cần được nhận dạng. Dữ liệu ảnh có thể là từ tiền giấy, vé, hoá đơn, in bao gói, thiết kế sách, v.v.

Ở bước 302, vùng quan tâm đường ký tự nằm trong đó được định vị trên ảnh cần

được nhận dạng.

Sau bước thu nhận ảnh cần được nhận dạng, vùng quan tâm đường ký tự nằm trong đó có thể được định vị trên ảnh cần được nhận dạng. Cần hiểu rằng, nếu đã biết trước dạng hoặc nguồn ảnh cần được nhận dạng, thì dễ định vị vị trí của đường ký tự cần được nhận dạng. Ví dụ, nếu ảnh cần được nhận dạng ở phía trước tiền giấy (Renminbi), vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự là vị trí của số mã tiền giấy, được đặt ở góc trái phía dưới của ảnh cần được nhận dạng.

Lưu ý rằng, vùng quan tâm có thể được định vị không đều trên ảnh cần được nhận dạng, và không cần phải định vị đều, miễn là vị trí gần đúng của đường ký tự có thể được định vị một cách nhanh chóng.

Ở bước 303, phép biến đổi afin và phép nội suy song tuyến tính được thực hiện trên vùng quan tâm để thu được ảnh hiệu chỉnh.

Sau khi vùng quan tâm được định vị, phép biến đổi afin và phép nội suy song tuyến tính có thể được thực hiện trên vùng quan tâm để thu được ảnh hiệu chỉnh. Cần hiểu rằng, ảnh hiệu chỉnh được tạo ra bằng cách thực hiện biến đổi afin và nội suy song tuyến tính có lợi hơn để phân đoạn và nhận dạng ký tự.

Ở bước 304, vùng chọn lọc đường ký tự được định vị trên ảnh hiệu chỉnh.

Sau bước thu nhận ảnh hiệu chỉnh, vùng chọn lọc đường ký tự có thể được định vị trên ảnh hiệu chỉnh. Lưu ý rằng, bước định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh hiệu chỉnh nên là bước định vị đều, tức là, bước định vị là chính xác và trường hợp đó vùng chọn lọc đường ký tự chỉ bao gồm đường ký tự cần được nhận dạng tốt hơn, để làm giảm thời gian điều chỉnh mẫu điểm phân đoạn ở các bước tiếp theo. Do đó, hiệu quả được nâng cao.

Ở bước 305, thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước được thu nhận.

Ngoài ra, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước. Thông tin trước đó về đường ký tự bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự. Cụ thể là, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước, dựa trên dạng ảnh cần được nhận dạng hoặc dựa trên dấu hiệu định hướng của vùng chọn lọc đường ký tự.

Lưu ý rằng, trong trường hợp mà đã biết dạng ảnh cần được nhận dạng, đặc điểm kỹ thuật của đường ký tự được cố định, tức là, số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự được cố định. Do đó, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự tương ứng. Ví dụ, nếu ảnh cần được nhận dạng ở phía trước của tiền giấy, đường ký tự là số mã của tiền giấy và thông tin trước đó về đường ký tự của số mã của tiền giấy là sẵn có và có thể được thiết lập trong hệ thống trước. Ngoài ra, trong trường hợp mà đã biết dấu hiệu định hướng của vùng chọn lọc đường ký tự, cũng có thể thu nhận một cách dễ dàng thông tin trước đó về đường ký tự tương ứng. Ví dụ, các đường ký tự, như “số mã hoá đơn”, “số hoá đơn” và “số thứ tự”, tồn tại trên hoá đơn, nếu đã biết dấu hiệu định hướng của vùng chọn lọc đường ký tự, vị trí gần đúng ở đó đường ký tự đặt trên toàn bộ ảnh cần được nhận dạng là đã biết, tức là, dạng “số mã hóa đơn”, “số hoá đơn” và “số thứ tự” mà đường ký tự thuộc về có thể đã được biết đến, do đó, có thể thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự tương ứng.

Ở bước 306, thu được mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự.

Sau bước thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước, mẫu điểm phân đoạn tương ứng có thể thu nhận dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự. Cụ thể là, mẫu điểm phân đoạn được tạo ra và được khởi tạo dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự. Theo cách khác, mẫu điểm phân đoạn tương ứng được thu nhận dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự và bảng chỉ số phân đoạn thiết lập trước, và bảng chỉ số phân đoạn này bao gồm phép tương ứng giữa thông tin trước đó về đường ký tự và mẫu điểm phân đoạn.

Lưu ý rằng, nếu mẫu điểm phân đoạn được tạo ra và được khởi tạo dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, thông tin trước đó về đường ký tự bao gồm số lượng ký tự, khoảng cách ký tự và kích cỡ của ký tự, dễ dàng thu được chiều dài và chiều cao của mẫu điểm phân đoạn và mẫu điểm phân đoạn tương ứng được tạo ra. Theo cách khác, mỗi điểm phân đoạn ký tự tương ứng với mỗi ký tự trong thông tin trước đó về đường ký tự được tạo ra và thu được mẫu điểm phân đoạn bằng cách bố trí toàn bộ các điểm phân đoạn ký tự theo thứ tự thông tin trước đó về đường ký tự. Kích cỡ của ký tự có thể đã biết được từ thông tin trước đó về đường ký tự, và kích cỡ của ký tự bao gồm

chiều cao và chiều rộng của ký tự. Do đó, đường biên trái và đường biên phải, và đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mỗi điểm phân đoạn ký tự có thể được xác định. Các điểm phân đoạn ký tự được bố trí theo thứ tự, dựa trên khoảng cách ký tự, để cho phép mẫu điểm phân đoạn được tạo ra tương ứng với thông tin trước đó về đường ký tự.

Lưu ý rằng, trong trường hợp mà mẫu điểm phân đoạn thu được dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự và bảng chỉ số phân đoạn thiết lập trước, bảng chỉ số phân đoạn được thiết lập trong hệ thống trước và mẫu điểm phân đoạn tương ứng với thông tin trước đó về đường ký tự cũng có thể được lưu trữ trong hệ thống trước. Do đó, bảng chỉ số phân đoạn và mẫu điểm phân đoạn có thể được yêu cầu và được viện dẫn một cách trực tiếp, khi cần.

Ở bước 307, ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng được thu nhận.

Sau bước thu nhận ảnh cần được nhận dạng, có thể thu nhận ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng. Cụ thể là, trị số điểm ảnh trong ảnh cần được nhận dạng mà lớn hơn giới hạn thiết lập trước được xác định là 1, trị số điểm ảnh trong ảnh cần được nhận dạng mà nhỏ hơn so với giới hạn thiết lập trước được xác định là 0 và có thể thu nhận ảnh nhị phân.

Ở bước 308, thu được dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang.

Sau bước thu nhận ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng, có thể thu được dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang.

Ở bước 309, đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn được cập nhật dựa trên dạng sóng lỗi.

Sau bước thu nhận dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang, đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn có thể được cập nhật dựa trên dạng sóng lỗi. Cụ thể là, vị trí cao nhất ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn thứ tư thiết lập trước trong dạng sóng lỗi được xác định và cập nhật là đường biên phía trên của mẫu điểm phân đoạn; và vị trí thấp nhất ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn thứ năm thiết lập trước trong dạng sóng lỗi được xác định và cập nhật là đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn, cho phép đường biên phía trên và đường biên phía dưới của

mẫu điểm phân đoạn gần hơn với đường ký tự, do đó, đảm bảo việc phân đoạn chống bản tiếp và nhận dạng ký tự chính xác.

Theo cách khác, lưu ý rằng, đường biên phía trên và đường biên phía dưới có thể được xác định bằng cách so sánh gradient của dạng sóng lỗi với giới hạn thứ tư hoặc giới hạn thứ năm. Ví dụ, vị trí cao nhất ở đó gradient lớn hơn giới hạn thứ tư thiết lập trước trong dạng sóng lỗi được xác định và cập nhật là đường biên phía trên của mẫu điểm phân đoạn; và vị trí thấp nhất ở đó gradient lớn hơn giới hạn thứ năm thiết lập trước trong dạng sóng lỗi được xác định và cập nhật là đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn.

Ở bước 310, thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn được ghi.

Sau khi xác định được mẫu điểm phân đoạn, thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn có thể được ghi. Cần hiểu rằng, mẫu điểm phân đoạn có thể trượt trên vùng chọn lọc đường ký tự đến khi toàn bộ vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang. Trong quá trình cắt ngang, mẫu điểm phân đoạn có thể xảy ra trên toàn bộ các vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự và các thông tin vị trí khác nhau được tạo ra đối với các vị trí khác nhau một cách tương ứng.

Ở bước 311, mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí được thu nhận.

Sau khi thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn được ghi, có thể thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí.

Lưu ý rằng, theo một phương án, bước thu nhận mức độ tin cậy bao gồm các bước sau:

thu nhận số lượng thứ nhất của các điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất của vùng chọn lọc đường ký tự trên đường biên trái của điểm phân đoạn ký tự, ở đó mẫu điểm phân đoạn bao gồm các điểm phân đoạn ký tự, mỗi điểm phân đoạn ký tự tương ứng với một ký tự trên đường ký tự, mỗi điểm phân đoạn ký tự bao gồm đường biên trái và đường biên phải, và điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ nhất thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ nhất dựa trên số lượng thứ nhất và trọng số thứ nhất

thiết lập trước;

thu nhận số lượng thứ hai của điểm ảnh hữu hiệu thứ hai của vùng chọn lọc đường ký tự trên đường biên phải của điểm phân đoạn ký tự, trong đó các điểm ảnh hữu hiệu thứ hai là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ hai thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ hai dựa trên số lượng thứ hai và trọng số thứ hai thiết lập trước;

thu nhận số lượng thứ ba của các điểm ảnh hữu hiệu thứ ba của vùng chọn lọc đường ký tự trong mẫu điểm phân đoạn, trong đó các điểm ảnh hữu hiệu thứ ba là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ ba thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ ba dựa trên số lượng thứ ba và trọng số thứ ba thiết lập trước; và

thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí dựa trên trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba.

Trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba lần lượt thu được bằng cách đưa vào trọng số thứ nhất, trọng số thứ hai và trọng số thứ ba và mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí thu được bằng cách tổng hợp trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba, cho phép mức độ tin cậy phản chiếu độ chính xác phân đoạn và khả năng chống ồn của mẫu điểm phân đoạn tương ứng với thông tin vị trí của vùng chọn lọc đường ký tự một cách chính xác và có hiệu quả hơn.

Lưu ý rằng, theo một phương án, điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất, điểm ảnh hữu hiệu thứ hai và điểm ảnh hữu hiệu thứ ba lần lượt có thể là các điểm ảnh với các gradient nằm trong khoảng giới hạn thứ nhất thiết lập trước, khoảng giới hạn thứ hai thiết lập trước và khoảng giới hạn thứ ba thiết lập trước.

Ở bước 312, vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu.

Sau bước thu nhận mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau, vị trí với mức độ tin cậy cao nhất có thể được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu.

Ở bước 313, vùng chọn lọc đường ký tự được phân đoạn dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn.

Sau khi vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu, vùng chọn lọc đường ký tự có thể được phân đoạn dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn.

Ở bước 314, thu được dữ liệu dấu hiệu ký tự trong vùng ký tự đơn.

Sau bước thu nhận nhiều vùng ký tự đơn, có thể thu nhận dữ liệu dấu hiệu ký tự trong mỗi vùng ký tự đơn. Dữ liệu dấu hiệu ký tự có thể là dữ liệu dấu hiệu đường viền ký tự.

Ở bước 315, bước nhận dạng ký tự được thực hiện dựa trên dữ liệu dấu hiệu ký tự này để thu được kết quả nhận dạng.

Sau bước thu nhận dữ liệu dấu hiệu ký tự trong vùng ký tự đơn, bước nhận dạng ký tự có thể được thực hiện dựa trên dữ liệu dấu hiệu ký tự này để thu được kết quả nhận dạng.

Theo một phương án, thu được ảnh hiệu chỉnh bằng cách thực hiện phép biến đổi afin và nội suy song tuyến tính, mà có môi trường trợ giúp để phân đoạn và nhận dạng ký tự, làm giảm thời gian điều chỉnh mẫu điểm phân đoạn ở các bước tiếp theo và nâng cao hiệu quả của việc phân đoạn và nhận dạng.

Để dễ hiểu, dưới đây, theo các phương án của sáng chế, kịch bản ứng dụng thực tế của phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự được mô tả, dựa trên phương án thứ ba được thể hiện trên Fig.3.

Thứ nhất, dữ liệu ảnh được thu thập để thu dữ liệu ảnh ban đầu. ảnh cần được nhận dạng được thể hiện trên Fig.4. Như được thể hiện trên Fig.4, vùng quan tâm $R(r,c)$ trong đó các vị trí đường ký tự được định vị một cách nhanh chóng trên ảnh ban đầu được thu thập. Phép biến đổi afin và phép nội suy song tuyến tính được thực hiện trên vùng quan tâm $R(r,c)$ để thu được ảnh hiệu chỉnh $P_{bi}(r,c)$. Như được thể hiện trên Fig.5a và Fig.5b, vùng ký tự được định vị một cách chính xác trên ảnh hiệu chỉnh để thu vùng chọn lọc đường ký tự $P_{candidate}(r,c)$.

Như được thể hiện trên Fig.6, mẫu điểm phân đoạn $\mathbf{M} = (m_0, m_1, m_2, \dots, m_{2i-1})$ được tạo ra và được khởi tạo dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, trong đó $i \in [1, N]$, N là số lượng ký tự có trong đường ký tự, $m_{2(i-1)}$ và $m_{2(i-1)+1}$ lần lượt thể hiện trục hoành của đường biên trái và đường biên phải của điểm phân đoạn ký tự. Số lượng và tọa độ của các đỉnh A và kích cỡ về h_n và w_n trong mẫu điểm phân đoạn được xác định bởi kích cỡ của ký tự. Mẫu điểm phân đoạn trên Fig.6 tương ứng với đường ký tự trên Fig.5a hoặc Fig.5b theo cách lần lượt và được lưu trữ trong bộ nhớ.

Dữ liệu của mỗi điểm ảnh trên vùng chọn lọc đường ký tự $P_{candidate}(r, c)$ mà trị số của nó lớn hơn giới hạn đã nêu được thiết lập là 1 và dữ liệu của mỗi điểm ảnh trên vùng chọn lọc đường ký tự $P_{candidate}(r, c)$ mà trị số của nó nhỏ hơn so với giới hạn đã nêu được thiết lập là 0. Do đó, thu được ảnh nhị phân $P_{binary}(r, c)$.

Hộp đường biên phía trên vStart và hộp đường biên phía dưới vEnd (như được thể hiện trên Fig.7a, Fig.7b và Fig.7c) của các ký tự được tính toán dựa trên ảnh nhị phân $P_{binary}(r, c)$. Vị trí ở trên của dạng sóng lỗi ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn đã nêu Tw được xác định là vị trí khởi tạo của đường biên phía trên, và vị trí ở dưới của dạng sóng lỗi ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn đã nêu Tw được xác định là vị trí cuối của đường biên phía dưới.

Các vị trí pos(r,c) của vùng chọn lọc đường ký tự $P_{candidate}(r, c)$ được cắt ngang bởi mẫu điểm phân đoạn được ghi.

Mức độ tin cậy tương ứng với vị trí pos(r,c) được thu nhận. Mức độ tin cậy được tính toán dựa trên phép tổng hợp của trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba. Quy trình tính toán chi tiết mức độ tin cậy bao gồm bước:

trong vùng chọn lọc đường ký tự $P_{candidate}(r, c)$, liên quan đến các điểm ảnh trên đường biên trái của điểm phân đoạn ký tự theo phương thẳng đứng là các điểm thuộc tính ký tự thứ nhất và thu nhận trị số ước lượng thứ nhất eValue1 bằng cách nhân số lượng N1 của các điểm thuộc tính ký tự thứ nhất với trị số độ xám trong giới hạn đã nêu T1 với trọng số đã nêu w1, cụ thể là, $eValue1 = N1 \times w1$; liên quan đến các điểm ảnh trên

đường biên phải của điểm phân đoạn ký tự theo phương thẳng đứng là các điểm thuộc tính ký tự thứ hai và thu nhận trị số ước lượng thứ hai $eValue2$ bằng cách nhân số lượng $N2$ của các điểm thuộc tính ký tự thứ hai với trị số độ xám trong giới hạn đã nêu $T2$ với trọng số đã nêu $w2$, cụ thể là, $eValue2=N2 \times w2$; liên quan đến các điểm ảnh của vùng chọn lọc đường ký tự trong mẫu điểm phân đoạn là các điểm thuộc tính ký tự thứ ba và thu nhận trị số ước lượng thứ ba $eValue3$ bằng cách nhân số lượng $N3$ của các điểm thuộc tính ký tự thứ ba với trị số độ xám trong giới hạn đã nêu $T3$ với trọng số đã nêu $w3$, cụ thể là, $eValue3=N3 \times w3$; và tính tổng trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba để thu được mức độ tin cậy C_{cur} của mẫu điểm phân đoạn ở điểm hiện thời, cụ thể là $C_{cur}=eValue1+eValue2+eValue3$.

Sau bước thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với toàn bộ các vị trí $pos(r,c)$, vị trí với mức độ tin cậy cao nhất được xác định là vị trí phân đoạn tối ưu.

Dạng sóng lỗi của mỗi ký tự thu được dựa trên vị trí phân đoạn tối ưu M kết hợp với phần nhô nằm ngang của ảnh nhị phân $P_{binary}(r,c)$. Như được thể hiện trên Fig.8, vị trí ở đó trị số độ xám của điểm ảnh trên phần trên của dạng sóng lỗi của ký tự i -th thứ nhất lớn hơn giới hạn đã nêu T_m được ghi và được lưu vào $Top(i)$, và vị trí ở đó trị số độ xám của điểm ảnh trên phần dưới của dạng sóng lỗi của ký tự i -th thứ nhất lớn hơn giới hạn đã nêu T_m được ghi và được lưu vào $Bottom(i)$. Theo cách như vậy, thu được vị trí chính xác của mỗi ký tự. Như được thể hiện trên Fig.9a và Fig.9b, vùng ký tự duy nhất theo phương pháp này là chính xác, ký tự 2 được cản trở khỏi bụi bẩn, toàn bộ ký tự dính bám 5 và ký tự đứt gãy 7 cũng được phân đoạn và được nhận dạng. So với tác dụng phân đoạn và kết quả nhận dạng của phương pháp thông thường được thể hiện trên Fig.10, tác dụng phân đoạn trong phương pháp này được cải thiện một cách đáng kể.

Ký tự đơn được phân đoạn dựa trên vị trí điểm phân đoạn cuối cùng trên đây và dữ liệu đặc điểm của ký tự duy nhất được tính toán. Dữ liệu đặc điểm có thể là, nhưng không chỉ giới hạn ở, đặc điểm viền ký tự.

Ký tự đơn được nhận dạng dựa trên dữ liệu đặc điểm của ký tự duy nhất này.

Theo quan điểm trên đây, do thông tin trước đó về đường ký tự được xét đến đầy đủ trong bản mô tả này, việc cản trở các tình huống phức tạp, như ký tự bẩn, ký tự dính

bám và ký tự đứt gãy, được khắc phục bằng cách đưa vào mẫu điểm phân đoạn chọn lọc, mà có thể phân đoạn các ký tự một cách nhanh chóng, do đó, nâng cao hiệu quả của bước nhận dạng ký tự.

Người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng, để dễ mô tả và đơn giản hoá việc mô tả, quy trình vận hành chi tiết của các hệ thống, thiết bị và bộ phận nêu trên có thể dựa trên quy trình tương ứng trong phương pháp theo các phương án đó, mà không được lặp lại trong đó. Các phương án nêu trên chỉ nhằm mục đích minh hoạ chứ không giới hạn phạm vi của sáng chế. Mặc dù sáng chế đã được minh hoạ một cách chi tiết có dựa trên các phương án nêu trên, người có hiểu biết trung bình trong lĩnh vực này cần hiểu rằng các phương án nêu trên có thể được sửa đổi hoặc một số dấu hiệu kỹ thuật của các phương án này có thể được thay thế bởi các dạng tương đương; và các sửa đổi hoặc thay thế này không nằm ngoài phạm vi của sáng chế.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Phương pháp phân đoạn và nhận dạng ký tự, trong đó phương pháp này bao gồm các bước sau:

thu thập dữ liệu ảnh để thu được ảnh cần được nhận dạng;

định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh cần được nhận dạng, trong đó vùng chọn lọc đường ký tự này bao gồm nhiều ký tự không xếp chồng lên nhau;

thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước, trong đó thông tin trước đó về đường ký tự này bao gồm số lượng của nhiều ký tự, khoảng cách giữa nhiều ký tự và kích cỡ của nhiều ký tự;

thu nhận mẫu điểm phân đoạn dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, trong đó mẫu điểm phân đoạn này bao gồm các khung đường biên của mỗi trong số nhiều ký tự;

cắt ngang mẫu điểm phân đoạn trong vùng chọn lọc đường ký tự để thu được mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trong vùng chọn lọc đường ký tự;

xác định vị trí với mức độ tin cậy cao nhất là vị trí phân đoạn tối ưu từ các vị trí khác nhau, trong đó mức độ tin cậy của vị trí phân đoạn tối ưu này là cao nhất trong số các mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau;

phân đoạn vùng chọn lọc đường ký tự dựa trên mẫu điểm phân đoạn và vị trí phân đoạn tối ưu để thu được nhiều vùng ký tự đơn không xếp chồng lên nhau, trong đó mỗi trong số nhiều vùng ký tự đơn này bao gồm một trong số nhiều ký tự; và

thực hiện nhận dạng ký tự trên mỗi trong số nhiều vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng;

trong đó bước cắt ngang mẫu điểm phân đoạn trong vùng chọn lọc đường ký tự để thu được mức độ tin cậy của các vị trí khác nhau trong vùng chọn lọc đường ký tự bao gồm các bước sau:

ghi thông tin vị trí của mẫu điểm phân đoạn, trong đáp ứng với điểm phân mảnh được cắt ngang với mỗi vị trí khác nhau; và

thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí này; và

trong đó bước thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí này bao gồm các bước sau:

thu nhận số lượng thứ nhất của các điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất của vùng chọn lọc đường ký tự trên đường biên trái của điểm phân đoạn ký tự, trong đó mẫu điểm phân đoạn này bao gồm nhiều điểm phân đoạn ký tự, mỗi điểm phân đoạn ký tự này tương ứng với một ký tự trên đường ký tự, mỗi điểm phân đoạn ký tự này bao gồm đường biên trái và đường biên phải, và các điểm ảnh hữu hiệu thứ nhất là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ nhất thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ nhất dựa trên số lượng thứ nhất và trọng số thứ nhất thiết lập trước;

thu nhận số lượng thứ hai của điểm ảnh hữu hiệu thứ hai của vùng chọn lọc đường ký tự trên đường biên phải của điểm phân đoạn ký tự, trong đó các điểm ảnh hữu hiệu thứ hai là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ hai thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ hai dựa trên số lượng thứ hai và trọng số thứ hai thiết lập trước;

thu nhận số lượng thứ ba của các điểm ảnh hữu hiệu thứ ba của vùng chọn lọc đường ký tự trong mẫu điểm phân đoạn, trong đó các điểm ảnh hữu hiệu thứ ba là các điểm ảnh với trị số độ xám nằm trong khoảng giới hạn thứ ba thiết lập trước;

thu nhận trị số ước lượng thứ ba dựa trên số lượng thứ ba và trọng số thứ ba thiết lập trước; và

thu nhận mức độ tin cậy tương ứng với thông tin vị trí dựa trên trị số ước lượng thứ nhất, trị số ước lượng thứ hai và trị số ước lượng thứ ba.

2. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước bao gồm các bước sau:

thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước dựa trên dạng ảnh cần được nhận dạng; hoặc

thu nhận thông tin trước đó về đường ký tự thiết lập trước dựa trên dấu hiệu định

hướng của vùng chọn lọc đường ký tự.

3. Phương pháp theo điểm 2, trong đó sau bước thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, phương pháp này còn bao gồm các bước sau:

thu nhận ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng;

thu nhận dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang; và

cập nhật đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm dựa trên phân đoạn dựa trên dạng sóng lỗi thu được.

4. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh cần được nhận dạng bao gồm các bước sau:

định vị vùng quan tâm ở đó đường ký tự nằm trên ảnh cần được nhận dạng;

thực hiện biến đổi afin và nội suy song tuyến tính trên vùng quan tâm để thu được ảnh hiệu chỉnh; và

định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh hiệu chỉnh này.

5. Phương pháp theo điểm 2, trong đó bước thực hiện nhận dạng ký tự trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng bao gồm các bước sau:

thu nhận dữ liệu dấu hiệu ký tự trong vùng ký tự đơn; và

thực hiện nhận dạng ký tự dựa trên dữ liệu dấu hiệu ký tự này để thu được kết quả nhận dạng.

6. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự bao gồm các bước sau:

thiết kế và khởi tạo mẫu điểm phân đoạn dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự; hoặc

thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự và bảng chỉ số phân đoạn thiết lập trước, trong đó bảng chỉ số phân đoạn này bao gồm phép tương ứng giữa thông tin trước đó về đường ký tự và mẫu điểm phân đoạn.

7. Phương pháp theo điểm 6, trong đó sau bước thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, phương pháp này còn bao gồm các bước sau:

thu nhận ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng;

thu nhận dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang; và

cập nhật đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn dựa trên dạng sóng lỗi thu được.

8. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh cần được nhận dạng bao gồm các bước sau:

định vị vùng quan tâm ở đó đường ký tự nằm trên ảnh cần được nhận dạng;

thực hiện biến đổi afin và nội suy song tuyến tính trên vùng quan tâm để thu được ảnh hiệu chỉnh; và

định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh hiệu chỉnh này.

9. Phương pháp theo điểm 6, trong đó bước thực hiện nhận dạng ký tự trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng bao gồm các bước sau:

thu nhận dữ liệu dấu hiệu ký tự trong vùng ký tự đơn; và

thực hiện nhận dạng ký tự dựa trên dữ liệu dấu hiệu ký tự này để thu được kết quả nhận dạng.

10. Phương pháp theo điểm 1, trong đó sau bước thu nhận mẫu điểm phân đoạn tương ứng dựa trên thông tin trước đó về đường ký tự, phương pháp này còn bao gồm các bước sau:

thu nhận ảnh nhị phân của ảnh cần được nhận dạng;

thu nhận dạng sóng lỗi của ảnh nhị phân này theo chiều ngang; và

cập nhật đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn dựa trên dạng sóng lỗi thu được.

11. Phương pháp theo điểm 10, trong đó bước cập nhật đường biên phía trên và đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn dựa trên dạng sóng lỗi thu được bao gồm các bước sau:

xác định và cập nhật vị trí cao nhất ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn thứ tư thiết lập trước trong dạng sóng lỗi thu được là đường biên phía trên của mẫu điểm phân đoạn; và

xác định và cập nhật vị trí thấp nhất ở đó trị số độ xám lớn hơn giới hạn thứ năm thiết lập trước trong dạng sóng lỗi thu được là đường biên phía dưới của mẫu điểm phân đoạn.

12. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh cần được nhận dạng bao gồm các bước sau:

định vị vùng quan tâm ở đó đường ký tự nằm trên ảnh cần được nhận dạng;

thực hiện biến đổi afin và nội suy song tuyến tính trên vùng quan tâm để thu được ảnh hiệu chỉnh; và

định vị vùng chọn lọc đường ký tự trên ảnh hiệu chỉnh này.

13. Phương pháp theo điểm 1, trong đó bước thực hiện nhận dạng ký tự trên mỗi vùng ký tự đơn để thu được kết quả nhận dạng tương ứng bao gồm các bước sau:

thu nhận dữ liệu dấu hiệu ký tự trong vùng ký tự đơn; và

thực hiện nhận dạng ký tự dựa trên dữ liệu dấu hiệu ký tự này để thu được kết quả nhận dạng.

14. Phương pháp theo điểm 13, trong đó dữ liệu dấu hiệu ký tự là dữ liệu dấu hiệu đường viền ký tự.

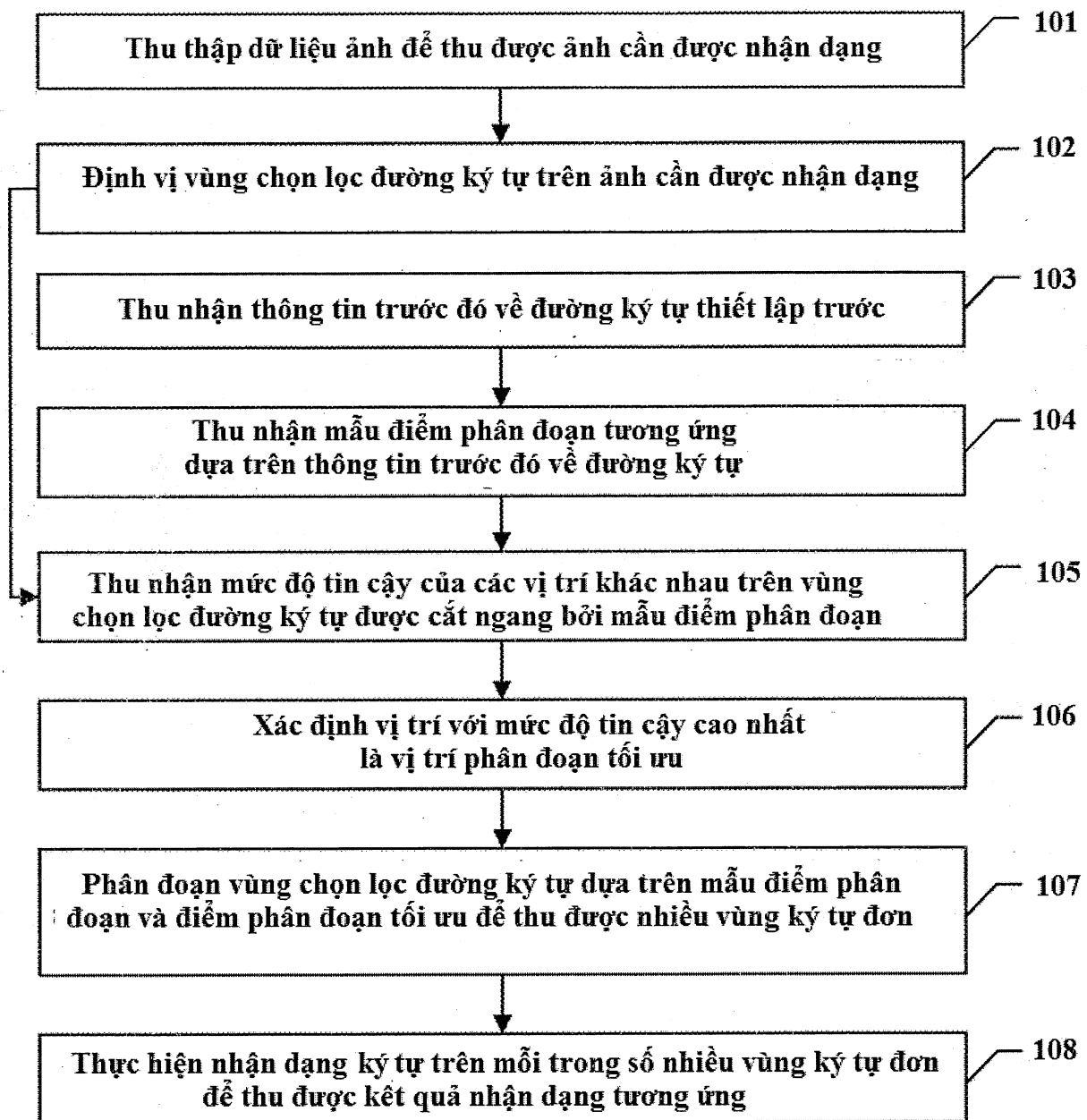


Fig.1

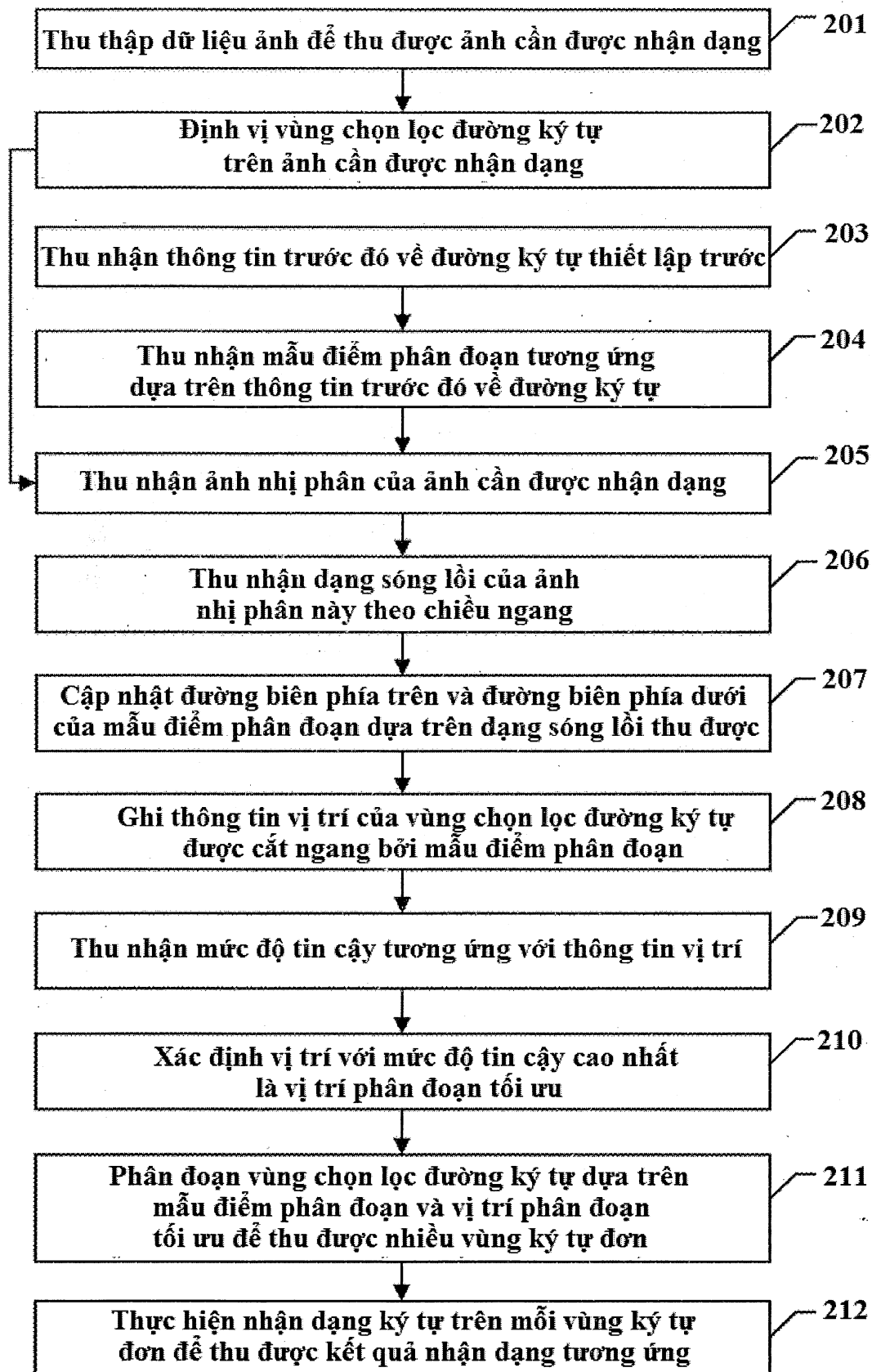


Fig.2

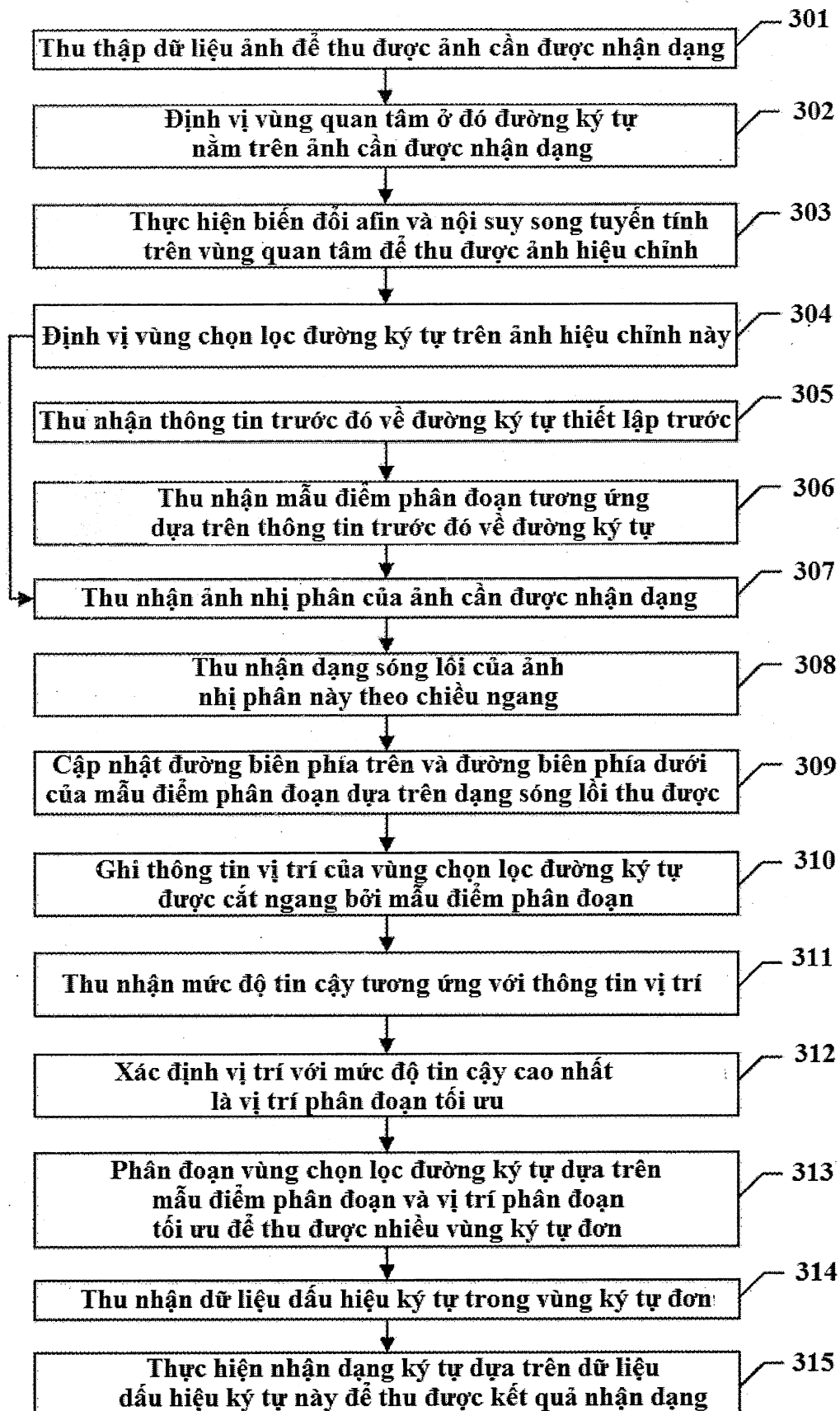


Fig.3

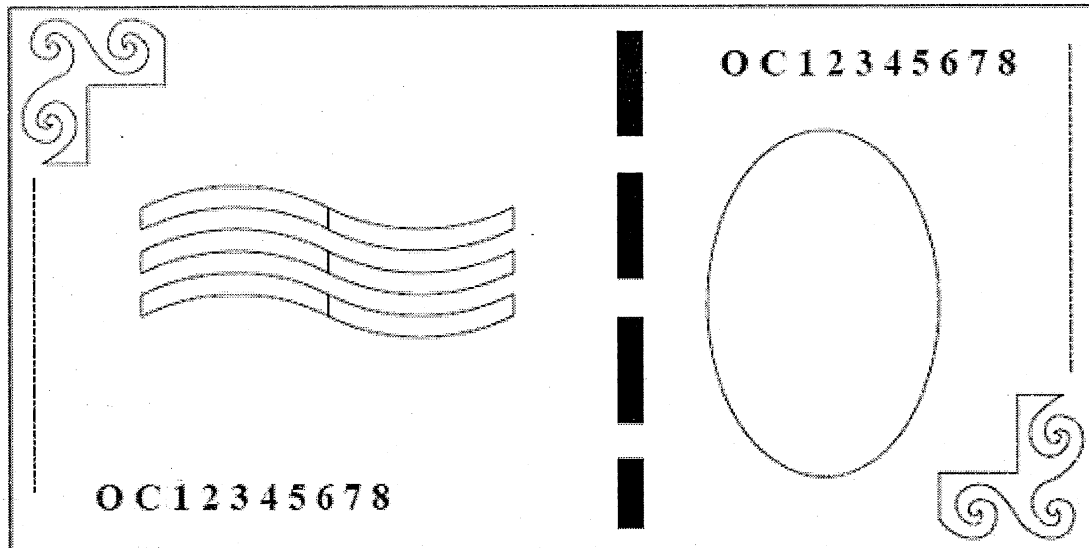


Fig.4

O C 1 2 3 4 5 6 7 8

Fig.5a

O C 1 2 3 4 5 6 7 8

Fig.5b

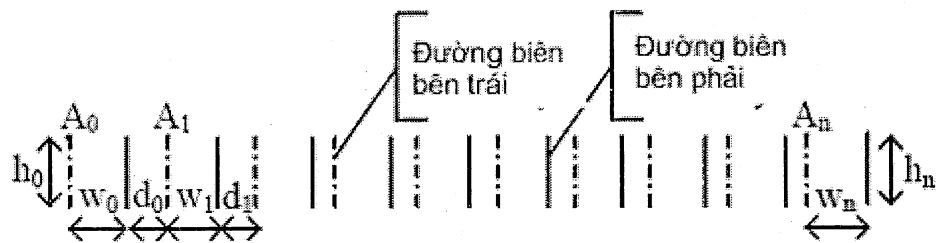


Fig.6

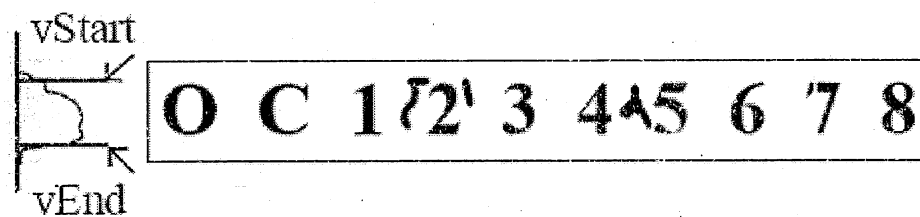
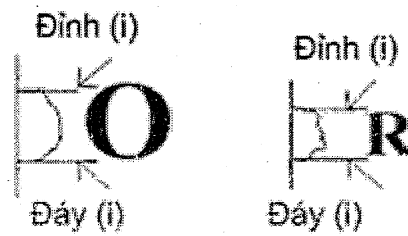


Fig.7a

0 C 1 2 3 4 5 6 7 8

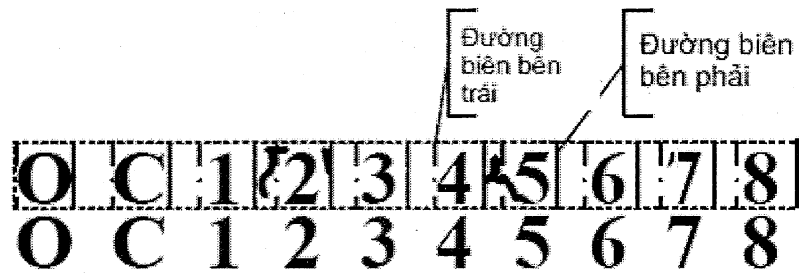
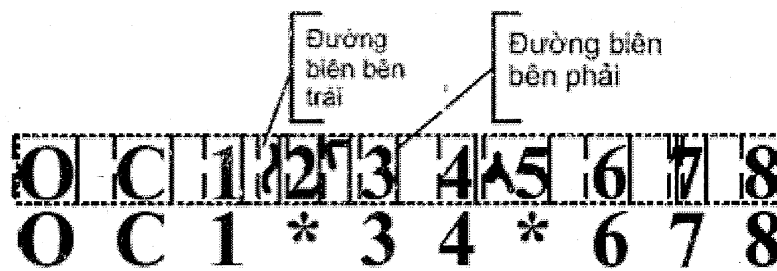
Fig.7b

O	C	1	2	3	4	5	6	7	8
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Fig.7c**Fig.8**

O	C	1	2	3	4	5	6	7	8
O	C	1	2	3	4	5	6	7	8

Fig.9a

**Fig.9b****Fig.10**