



(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) 
1-0022686

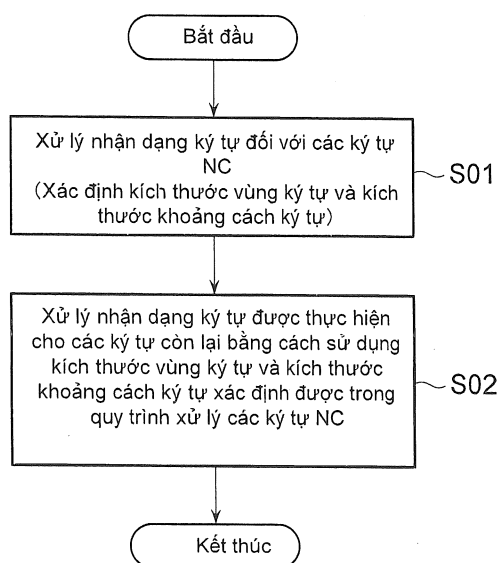
(51)⁷ **G06K 9/62**

(13) **B**

- (21) 1-2015-03101 (22) 28.10.2013
(86) PCT/JP2013/079119 28.10.2013 (87) WO2014/129016 28.08.2014
(30) 2013-035160 25.02.2013 JP
(45) 27.01.2020 382 (43) 25.01.2016 334
(73) MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES MACHINERY SYSTEMS, LTD. (JP)
1-1, Wadasaki-cho 1-chome, Hyogo-ku, Kobe-shi, Hyogo 652-8585, Japan
(72) KOJIMA Yohei (JP), SAITO Mayumi (JP), SUGIMOTO Kiichi (JP), OKAZAKI
Takuma (JP), NAKAO Kenta (JP)
(74) Công ty TNHH Tâm nhìn và Liên danh (VISION & ASSOCIATES CO.LTD.)

(54) **THIẾT BỊ VÀ PHƯƠNG PHÁP NHẬN DẠNG KÝ TỰ**

(57) Sáng chế đề cập đến thiết bị nhận dạng ký tự để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể. Thiết bị nhận dạng ký tự này thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi ký tự dưới dạng các ký tự Nc (Nc là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự. Khi nhận dạng ký tự cho các ký tự Nc, nhiều vùng ký tự có các kích thước vùng ký tự khác nhau được thiết lập cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám và kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi vùng ký tự. Thiết bị nhận dạng ký tự xác định các kết quả nhận dạng ký tự và các kích thước vùng ký tự tối ưu đối với các ký tự Nc dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được. Để nhận dạng ký tự cho các ký tự còn lại, thiết bị nhận dạng ký tự thiết lập vùng ký tự có kích thước vùng ký tự tối ưu cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám và thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự.



Lĩnh vực kỹ thuật được đề cập

Sáng chế đề cập đến thiết bị nhận dạng ký tự, phương pháp nhận dạng ký tự và vật ghi. Cụ thể, sáng chế đề cập đến thiết bị nhận dạng ký tự, phương pháp nhận dạng ký tự và vật ghi, trong đó quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện đối với ảnh thang độ xám.

Tình trạng kỹ thuật của sáng chế

Công nghệ thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh ghi được được ghi bởi thiết bị ghi hình được áp dụng cho các ứng dụng khác nhau như ứng dụng nhận dạng biển số. Ngoài ra, khi nhận dạng ký tự đối với ảnh ghi được, quy trình xử lý tạo ra ảnh nhị phân từ ảnh ghi được thường được thực hiện, và quy trình xử lý nhận dạng ký tự này được thực hiện đối với ảnh nhị phân. Ví dụ, công nghệ như vậy được mô tả trong tài liệu sáng chế 1 (JP 2006-338578A).

Một vấn đề của công nghệ tạo ra ảnh nhị phân từ ảnh ghi được và thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh nhị phân là ở chỗ không thu được ảnh nhị phân tốt khi mà ảnh ghi được này có chất lượng kém. Ví dụ, trong thiết bị nhận dạng biển số trong những năm gần đây, việc đọc được thực hiện trong mức ánh sáng yếu và độ phân giải thấp, với giá thành thấp của thiết bị ghi hình. Nếu mức ánh sáng thấp nữa, thì bóng được tạo ra và tỷ lệ tín hiệu trên nhiễu sẽ giảm khiến cho sự phân bố độ sáng trở nên không đồng đều. Ngoài ra, số lượng dấu hiệu ký tự của ảnh ghi được giảm do sự giảm độ phân giải. Trong trường hợp này, ảnh nhị phân trong đó hình dạng ký tự bị nghiêng ngả sinh ra trong quá trình xử lý nhị phân đã biết (ví dụ, ảnh nhị phân trong đó đường nét ký tự đã biến mất được tạo ra)

và độ chính xác của quy trình xử lý nhận dạng ký tự giảm đi. Nếu một thiết bị ghi hình được sử dụng có thể đọc ảnh có chất lượng cao, thì có thể tránh được vấn đề nêu trên. Tuy nhiên, thiết bị ghi hình có chất lượng cao này thường đắt và bất lợi xét trên quan điểm giảm giá thành.

Để giải quyết vấn đề không thể thu được ảnh nhị phân tốt khi ảnh có chất lượng kém, các tác giả sáng chế đã nghiên cứu công nghệ thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự mà không cần nhị phân hóa, nghĩa là, công nghệ thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám (ảnh sáng và bóng). Ví dụ, quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám được mô tả trong Tài liệu sáng chế 2 (JP 2008-251029A) và Tài liệu phi sáng chế 1 (IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences D-II, Vol. J82-D-II, No. 11 “Accuracy Improvement by Gradient Feature and Variance Absorbing Covariance Matrix in Handwritten Chinese Character Recognition” by Kazuhiro SAWA et al.). Tài liệu sáng chế 2 mô tả kỹ thuật cải thiện độ chính xác của việc nhận dạng ký tự bằng cách tạo ra ảnh có độ phân giải cao bằng phương pháp xử lý kích độ phân giải trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự. Ngoài ra, Tài liệu phi sáng chế 1 còn mô tả kỹ thuật nhận dạng lớp ký tự bằng cách nhận dạng hoa văn theo thống kê bằng cách sử dụng dấu hiệu về lượng như gradien ánh sáng thu được từ ảnh thang độ xám.

Trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám, cần cải thiện độ chính xác của việc nhận dạng ký tự và giảm bớt số lượng tính toán cùng nhau. Tuy nhiên, theo suy xét của các tác giả sáng chế, kỹ thuật thông thường nêu trên vẫn cần cải tiến tiếp.

Danh sách tài liệu trích dẫn

Tài liệu sáng chế 1: JP 2006-338578A

Tài liệu sáng chế 2: JP 2008-251029A

Tài liệu phi sáng chế 1: “Accuracy Improvement by Gradient Feature and Variance Absorbing Covariance Matrix in Handwritten Chinese Character Recognition” by Kazuhiro SAWA et al., IEICE Transactions on Fundamentals of Electronics, Communications and Computer Sciences D-II, Vol. J82-D-II, No. 11.

Bản chất kỹ thuật của sáng chế

Do đó, mục đích của sáng chế là đề xuất kỹ thuật nhằm cải thiện độ chính xác của việc nhận dạng ký tự và giảm bớt số lượng tính toán cùng nhau, trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám.

Theo một khía cạnh, sáng chế đề xuất thiết bị nhận dạng ký tự dùng để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể. Thiết bị nhận dạng ký tự này gồm các phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ đầu thứ nhất của chuỗi ký tự; và phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất. Phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được, và xác định kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất là

kích thước vùng ký tự tối ưu trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau. Phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số các vùng ký tự thứ hai.

Ở thời điểm này, tốt hơn nếu phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xác định vị trí ký tự của mỗi trong số các ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng, và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu thể hiện khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự xác định, và phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập các vị trí của nhiều vùng ký tự thứ hai dựa vào kích thước khoảng cách ký tự tối ưu.

Theo một phương án, phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xếp hạng kết quả nhận dạng ký tự thu được đối với mỗi vị trí của nhiều vùng ký tự thứ nhất, dựa vào các giá trị ước lượng. Tốt hơn, nếu phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất đưa ra các kết quả nhận dạng ký tự tương ứng với các giá trị ước lượng m_c lớn nhất (m_c là số nguyên định trước lớn hơn N_c) trong số các kết quả nhận dạng ký tự thu được đối với các vị trí của nhiều vùng ký tự thứ nhất và có xếp hạng thứ nhất cho mỗi vị trí, tính toán giá trị trung bình thứ nhất là giá trị trung bình của các giá trị ước lượng của các kết quả nhận dạng ký tự m_c , và phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xác định kích thước vùng ký tự tương ứng với giá trị trung bình thứ nhất cao nhất là kích thước vùng ký tự tối ưu.

Trong trường hợp này, tốt hơn là phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất tạo ra ảnh biểu đồ biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng dưới dạng ảnh trong đó các điểm ảnh có các giá trị độ sáng tương ứng với các giá trị ước lượng của các kết quả

nhận dạng ký tự mc được định vị ở vị trí của vùng ký tự tương ứng với mỗi kết quả nhận dạng ký tự mc trong mỗi kích thước vùng ký tự, và thực hiện xử lý nhị phân cho ảnh biểu đồ biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng để tạo ra ảnh nhị phân. Phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thực hiện quy trình gắn nhãn cho ảnh nhị phân này để tạo ra một nhãn cho mỗi tập hợp các điểm ảnh ghép nối có màu giống nhau, tính toán giá trị trung bình thứ hai là giá trị trung bình của các giá trị ước lượng của các kết quả nhận dạng ký tự tương ứng với các điểm ảnh thuộc mỗi nhãn này, tính toán khoảng cách giữa vị trí trọng tâm của mỗi nhãn và vị trí trọng tâm của nhãn khác phía sau nhãn có giá trị trung bình thứ hai cao hơn, và thực hiện lặp lại quy trình loại bỏ mỗi nhãn khi khoảng cách đến vị trí trọng tâm của nhãn khác này ngắn hơn giá trị ngưỡng định trước, cho đến khi các nhãn N_c được để lại. Ngoài ra, phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất lựa chọn điểm ảnh có giá trị ước lượng cao nhất của kết quả nhận dạng ký tự có lợi tương ứng với mỗi nhãn, có các điểm ảnh thuộc mỗi nhãn trong số các nhãn N_c còn lại, xác định vị trí của điểm ảnh có giá trị ước lượng cao nhất là vị trí ký tự của ký tự thứ nhất, và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu là khoảng cách ký tự tối ưu từ vị trí ký tự xác định này. Phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập vị trí của các vùng ký tự thứ hai dựa vào kích thước khoảng cách ký tự tối ưu.

Theo một phương án, thiết bị nhận dạng ký tự có thể còn có phương tiện nhận dạng ký tự thứ ba để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự thứ ba của các ký tự N_c của chuỗi ký tự từ đầu thứ hai đối diện với đầu thứ nhất; phương tiện nhận dạng ký tự thứ tư để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự thứ tư là các ký tự của chuỗi ký tự khác với các ký tự N_c từ đầu thứ hai; và phương tiện xác định kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng. Phương tiện nhận dạng ký tự thứ ba thiết lập nhiều vùng ký tự thứ ba có các kích thước vùng ký

tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự thứ ba, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi vùng trong số nhiều vùng ký tự thứ ba để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định các kết quả nhận dạng ký tự cho các ký tự thứ ba và kích thước vùng ký tự tối ưu thứ hai là kích thước của các vùng ký tự tối ưu dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được. Phương tiện nhận dạng ký tự thứ tư thiết lập nhiều vùng ký tự thứ tư có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ hai cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi vùng trong số các vùng ký tự thứ tư để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định các kết quả nhận dạng ký tự của các ký tự thứ tư dựa vào các kết quả nhận dạng ký tự và các giá trị ước lượng được tính toán cho nhiều vùng ký tự thứ tư. Nếu kết quả nhận dạng ký tự của một ký tự cụ thể của chuỗi ký tự thu được nhờ phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất và phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai trùng khớp với kết quả nhận dạng ký tự cho ký tự cụ thể thu được nhờ phương tiện nhận dạng ký tự thứ ba và phương tiện nhận dạng ký tự thứ tư, phương tiện xác định kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng xác định kết quả nhận dạng ký tự trùng khớp này là kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng của ký tự cụ thể này. Nếu không trùng khớp, phương tiện xác định kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng xác định kết quả có giá trị ước lượng cao hơn, đối với kết quả nhận dạng ký tự cho ký tự cụ thể thu được nhờ phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất và phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai và kết quả nhận dạng ký tự cho ký tự cụ thể thu được nhờ phương tiện nhận dạng ký tự thứ ba và phương tiện nhận dạng ký tự thứ tư, là kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng của ký tự cụ thể này.

Theo một phương án, phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất gồm phương tiện ghi nhớ để lưu dữ liệu ký tự tương tự chỉ báo các ký tự tương tự, và xác định kích

thước vùng ký tự tối ưu, mà không sử dụng các kết quả nhận dạng ký tự và các giá trị ước lượng cho các ký tự tương tự, trong số các kết quả nhận dạng ký tự thu được bằng cách thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các vùng ký tự thứ nhất.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, thiết bị nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, gồm: phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất. Phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất và vị trí ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được, và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự xác định. Phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám theo kích thước khoảng cách ký tự tối ưu, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số các vùng ký tự thứ hai.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp nhận dạng ký tự thực

hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm các bước: thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất. Bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất bao gồm các bước: thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất; thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được; và xác định kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau. Bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai bao gồm các bước: thiết lập các vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám; thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, phương pháp nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm các bước: thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của

chuỗi ký tự; và thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất. Bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất bao gồm các bước: thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất; thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất và vị trí ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được; và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự xác định. Bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai bao gồm các bước: thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám theo kích thước khoảng cách ký tự tối ưu; thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến được cung cấp để lưu trữ chương trình để khiến bộ xử lý thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể. Chương trình này khiến bộ xử lý thực hiện các bước sau đây: thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất. Bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất; thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được; và xác định kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau. Bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai bao gồm các bước: thiết lập các vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám; thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai.

Theo một khía cạnh khác của sáng chế, vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến được cung cấp để lưu trữ chương trình để khiến bộ xử lý thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể. Chương trình này khiến bộ xử lý thực hiện các bước sau đây: thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất. Bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất bao gồm các bước: thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất; thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi

trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất và vị trí ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được; và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự xác định. Bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai bao gồm các bước: thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám theo kích thước khoảng cách ký tự tối ưu; thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai.

Theo sáng chế, khi thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám, có thể cải thiện được độ chính xác của việc nhận dạng ký tự và làm giảm lượng tính toán một cách đồng thời.

Mô tả vắn tắt các hình vẽ

FIG. 1 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị nhận dạng ký tự theo một phương án của sáng chế.

FIG. 2 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về ảnh vùng biến số mà quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện theo một phương án của sáng chế.

FIG. 3 là lưu đồ thể hiện sơ lược phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án của sáng chế.

FIG. 4 là sơ đồ thể hiện việc xác định vùng ký tự được thiết lập cho ảnh vùng biến số và vị trí của vùng ký tự theo phương án của sáng chế.

FIG. 5 là lưu đồ thể hiện quy trình xử lý các ký tự N_c từ một đầu trong số các đầu theo phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án của sáng chế.

FIG. 6 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các nội dung của quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với vị trí vùng (i, j).

FIG. 7 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện các nội dung của quy trình xử lý dữ liệu được thực hiện đối với kích thước vùng #k ở bước S15 theo phương án của sáng chế.

FIG. 8 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện ảnh biểu đồ biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng được tạo ra theo phương án của sáng chế.

FIG. 9 là danh sách các giá trị trung bình μ_k của các giá trị ước lượng thu được đối với kích thước vùng #k và được sử dụng trong quy trình xử lý xác định kích thước vùng ký tự theo phương án của sáng chế.

FIG. 10 là sơ đồ thể hiện quy trình xử lý xác định vị trí ký tự và kích thước khoảng cách ký tự theo phương án của sáng chế.

FIG. 11 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện một ví dụ về quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện cho ký tự thứ (N_C+1) từ một đầu trong số các đầu.

Mô tả chi tiết sáng chế

Fig. 1 là sơ đồ khối thể hiện cấu hình của thiết bị nhận dạng ký tự theo phương án của sáng chế. Theo phương án này, thiết bị nhận dạng ký tự 1 được sử dụng để nhận dạng các ký tự trên biển số. Nghĩa là, thiết bị nhận dạng ký tự 1 thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với dữ liệu ảnh vùng biển số 21 được cấp từ bên ngoài, tạo ra dữ liệu nhận dạng biển số 22. Trong trường hợp này, dữ liệu ảnh vùng biển số 21 là dữ liệu ảnh của ảnh vùng biển số, tức là, một ảnh gồm biển số (biển số đăng ký xe hoặc biển số xe). Ví dụ, ảnh thu được nhờ xử lý ảnh để trích xuất phần tương ứng với biển số từ ảnh ghi được khi xe được ghi. Cần lưu ý rằng dữ liệu ảnh vùng biển số 21 là dữ liệu ảnh của ảnh thang độ xám. Ngoài ra, dữ liệu

nhận dạng biển số 22 còn là dữ liệu thể hiện kết quả nhận dạng ký tự (tức là, các ký tự được nhận dạng) thu được nhờ quy trình xử lý nhận dạng ký tự.

Thiết bị nhận dạng ký tự 1 gồm mạch tích hợp IC (integrated circuit - IC) xử lý ảnh 2, giao diện ngoài (I/F) 3, bộ lưu trữ ngoài 4, bộ nhớ 5 và ROM (bộ nhớ chỉ đọc (read only memory - ROM) 6. Giao diện ngoài 3 cung cấp dữ liệu ảnh vùng biển số 21 nhận được từ bộ phận bên ngoài, đến IC xử lý ảnh 2. Bộ lưu trữ ngoài 4 lưu trữ dữ liệu được tạo ra nhờ quy trình xử lý nhận dạng ký tự bằng thiết bị nhận dạng ký tự 1. Dữ liệu được lưu trữ trong bộ lưu trữ ngoài 4, chứa dữ liệu nhận dạng biển số 22. Bộ nhớ 5 được sử dụng làm vùng làm việc để xử lý tính toán bởi IC xử lý ảnh 2. ROM 6 lưu trữ chương trình được thực hiện bởi IC xử lý ảnh 2. Chương trình này được lưu trữ trong ROM 6, chứa phần mềm nhận dạng ký tự 6a là chương trình được thực hiện cho quy trình xử lý nhận dạng ký tự.

Khi bộ nhớ không khả biến đọc được (ví dụ, bộ nhớ nhanh) được sử dụng làm ROM 6, vật ghi trong đó phần mềm nhận dạng ký tự 6a đã được ghi lại có thể được sử dụng để cài đặt phần mềm nhận dạng ký tự 6a vào ROM 6. Ngoài ra, phần mềm nhận dạng ký tự 6a có thể được lưu trữ trong bộ lưu trữ ngoài 4. Trong trường hợp này, vật ghi trong đó phần mềm nhận dạng ký tự 6a được lưu trữ, có thể được sử dụng để cài đặt phần mềm nhận dạng ký tự 6a vào bộ lưu trữ ngoài 4.

IC xử lý hình ảnh 2 gồm môđun xử lý 11, giao diện nhập ảnh (I/F) 12, giao diện nhập/xuất (I/O) dữ liệu 13, bộ điều khiển bộ nhớ 14 và bộ điều khiển ROM 15. Môđun xử lý 11, giao diện nhập ảnh 12, giao diện nhập/xuất (I/O) dữ liệu 13, bộ điều khiển bộ nhớ 14 và bộ điều khiển ROM 15 được kết nối bởi bus bên trong 16. Môđun xử lý 11 chạy phần mềm nhận dạng ký tự 6a trong khi sử dụng bộ nhớ 5 làm vùng hoạt động, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với dữ liệu ảnh vùng biển số 21. Giao diện nhập ảnh 12 là giao diện được sử dụng để nhập dữ

liệu ảnh vùng biên số 21 vào IC xử lý ảnh 2. Giao diện nhập/xuất (I/O) dữ liệu 13 là giao diện được sử dụng để truy cập bộ lưu trữ ngoài 4. Bộ điều khiển bộ nhớ 14 là giao diện được sử dụng để truy cập bộ nhớ 5. Ngoài ra, bộ điều khiển ROM 15 còn là giao diện được sử dụng để truy cập ROM 6.

Mỗi bước của phương pháp nhận dạng ký tự sẽ được mô tả dưới đây được thực hiện bằng cách sử dụng cấu hình phần cứng được thể hiện trên Fig. 1. Dưới đây, phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án này sẽ được mô tả chi tiết.

Fig. 2 thể hiện một ví dụ về ảnh của dữ liệu ảnh vùng biên số 21, tức là, ảnh vùng biên số mà quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện, trong phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án này của sáng chế. Ảnh vùng biên số là ảnh thang độ xám theo phương án này và thu được bằng cách trích xuất một phần tương ứng với biên số từ ảnh xe ghi được thu được khi ghi ảnh xe. Phần mô tả dưới đây được thực hiện bằng cách sử dụng hệ tọa độ xy được tạo ra trên ảnh vùng biên số. Ở đây, trục x được xác định theo hướng chiều rộng ký tự (hướng ngang) của ảnh vùng biên số, và trục y được xác định theo hướng chiều cao ký tự (hướng thẳng đứng) trên ảnh vùng biên số. Phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án này giả định rằng kích thước của mỗi ký tự là xấp xỉ bằng nhau trên ảnh vùng biên số. Ví dụ, sự giả định này thích hợp khi thực hiện sự nhận dạng biên số.

Fig. 3 là lưu đồ thể hiện sơ lược phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án này. Phần mềm nhận dạng ký tự 6a nêu trên là nhóm mã chương trình được sử dụng để thực hiện phương pháp nhận dạng ký tự.

Trong phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án này, trước tiên, quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện cho các ký tự N_c từ một đầu của ảnh vùng biên số (Bước S01). Ở đây, N_c là số lượng ký tự được chỉ rõ. Ảnh vùng biên số trên Fig. 2 thể hiện ví dụ trong đó quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực

hiện cho ba ký tự từ đầu bên trái ở bước S01.

Theo quy trình xử lý nhận dạng ký tự ở bước S01, các vùng ký tự có các kích thước khác nhau được thiết lập trên các vị trí của ảnh vùng biến số và quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện cho mỗi vùng ký tự được thiết lập. Ở đây, vùng ký tự là vùng trong đó mỗi ký tự có thể tồn tại. Fig. 4 là sơ đồ thể hiện một ví dụ về vùng ký tự này. Theo phương án này, vùng ký tự 31 là hình chữ nhật (nghĩa là, hình chữ nhật (bao gồm hình vuông)). Vị trí này của mỗi vùng ký tự 31 được xác định là tâm của vùng ký tự 31, tức là giao điểm 33 của các đường chéo 32. Ngoài ra, dựa vào các giá trị ước lượng được tính toán trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự, kết quả nhận dạng ký tự tối ưu (tức là, ký tự được nhận dạng) và vị trí và kích thước của vùng ký tự tối ưu được xác định.

Tiếp theo, quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự còn lại được thực hiện bằng cách sử dụng dữ liệu thu được trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự N_C ở bước S01 (Bước S02). Ở bước S02, dữ liệu về kích thước của vùng ký tự và khoảng cách ký tự thu được trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự ở bước S01 được sử dụng. Phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án này giảm bớt phạm vi tìm kiếm trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự ở bước S02 nhờ kỹ thuật này, và cải thiện được độ chính xác của việc nhận dạng ký tự và giảm được lượng tính toán được nhận diện cùng nhau. Sau đây, quy trình xử lý theo mỗi bước sẽ được mô tả chi tiết.

Fig. 5 là lưu đồ thể hiện các chi tiết về quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự N_C ở bước S01. Trong quy trình xử lý này, ở bước S01, một cách sơ lược, sau khi bước thiết lập ban đầu (bước S11) được thực hiện, các vùng ký tự có các kích thước khác nhau được thiết lập trên các vị trí khác nhau, và quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện cho mỗi vùng ký tự được thiết lập (các bước từ

S12 đến S15). Ngoài ra, dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự, kích thước vùng ký tự tối ưu, vị trí ký tự tối ưu, kích thước khoảng cách ký tự tối ưu và kết quả nhận dạng ký tự tối ưu được xác định (các bước từ S16 đến S18). Dưới đây, quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự N_c ở bước S01 sẽ được mô tả chi tiết.

Ở bước S11, kích thước ban đầu của vùng ký tự, khoảng tăng kích thước vùng ký tự (khoảng tăng theo hướng x và khoảng tăng theo hướng y) và giá trị lớn nhất của kích thước vùng ký tự (giá trị lớn nhất theo hướng x và giá trị lớn nhất theo hướng y) và lượng dịch chuyển của vùng ký tự được xác định. Kích thước ban đầu của vùng ký tự là kích thước của vùng ký tự được thiết lập ban đầu và chứa kích thước của vùng ký tự theo hướng x (nghĩa là chiều rộng của vùng ký tự) và kích thước của nó theo hướng y (nghĩa là chiều cao của vùng ký tự). Khoảng tăng kích thước vùng ký tự là khoảng tăng khi kích thước của vùng ký tự thay đổi trong trường hợp tìm kiếm vùng ký tự tối ưu, và chứa khoảng tăng theo hướng x và khoảng tăng theo hướng y. Giá trị lớn nhất của kích thước vùng ký tự là giá trị lớn nhất của kích thước này khi kích thước của vùng ký tự thay đổi trong trường hợp tìm kiếm vùng ký tự tối ưu, và chứa giá trị lớn nhất theo hướng x và giá trị lớn nhất theo hướng y. Lượng dịch chuyển của vùng ký tự là giá trị cụ thể của biến số của vị trí của vùng ký tự khi vị trí của vùng ký tự này thay đổi trong trường hợp tìm kiếm vùng ký tự tối ưu và chứa lượng dịch chuyển theo hướng x và lượng dịch chuyển theo hướng y. Các giá trị thiết lập ban đầu này được xác định theo vị trí của hình ảnh vùng biến số của ảnh được ghi của xe.

Quy trình xử lý theo các bước từ S12 đến S15 được thực hiện lặp lại trong cùng số lần với số lượng kích thước vùng có thể có. Trước tiên, kích thước của vùng ký tự được thiết lập (Bước S12). Trong quy trình xử lý cho lần đầu tiên, kích

thước vùng ký tự được thiết lập cho kích thước ban đầu của vùng ký tự được xác định là thiết lập ban đầu. Mặt khác, quy trình xử lý cho lần thứ hai và sau đó, kích thước vùng ký tự được thiết lập cho kích thước thay đổi từ kích thước ban đầu của vùng ký tự dựa vào khoảng tăng theo hướng x và khoảng tăng theo hướng y . Kích thước vùng ký tự được thiết lập ở bước S12 được gọi là kích thước vùng $\#k$, và k là chỉ số thể hiện kích thước vùng này.

Ngoài ra, vị trí của vùng ký tự được thiết lập (Bước S13). Vị trí được thiết lập ở bước S13 được gọi là vị trí vùng (i, j) . Ở đây, i là chỉ số thể hiện vị trí theo hướng x và j là chỉ số thể hiện vị trí theo hướng y . Như được mô tả ở trên, theo phương án thực hiện này, vùng ký tự này là hình chữ nhật và vị trí của vùng ký tự này được xác định là tâm của vùng ký tự. Khi thực hiện bước S13 lần đầu tiên, vị trí của vùng ký tự được thiết lập ở vị trí bắt đầu xử lý định trước. Trên ảnh của vùng biên số, do vị trí nơi mà các ký tự N_c có mặt, đặc biệt là vị trí của ký tự ngoài cùng bên trái có thể được giả định là nằm trong một phạm vi nhất định, đủ để vị trí bắt đầu xử lý được xác định một cách thích hợp trong phạm vi giả định. Khi thực hiện bước này lần thứ hai và lần sau đó, vị trí của vùng ký tự được thiết lập trong khi thay đổi vị trí của vùng ký tự theo lượng dịch chuyển của vùng ký tự được chứa trong các giá trị thiết lập ban đầu.

Ngoài ra, quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện cho vùng ký tự ở vị trí được xác định ở bước S13 (Bước S14). Khi vị trí của vùng ký tự được xác định là vị trí (i, j) ở bước S13, thì kết quả nhận dạng ký tự (tức là ký tự được nhận dạng) đối với vùng ký tự ở vị trí (i, j) , và giá trị ước lượng thu được trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự ở bước S14. Ngoài ra, kết quả nhận dạng ký tự đối với vùng ký tự ở vị trí (i, j) được xếp hạng dựa vào giá trị ước lượng này. Ví dụ, thuật toán được mô tả trong tài liệu phi sáng chế 1 nêu trên có thể được sử dụng làm thuật toán cụ

thể của quy trình xử lý nhận dạng ký tự ở bước S14.

Fig. 6 là sơ đồ thể hiện một ví dụ cụ thể về quy trình xử lý nhận dạng ký tự ở bước S14. Lấy quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh vùng biển số trên Fig. 2 làm ví dụ, ký tự “S” có giá trị ước lượng là 0,911 thu được là kết quả nhận dạng ký tự xếp hạng nhất đối với ký tự ngoài cùng bên trái, và ký tự “2” có giá trị ước lượng là 0,566 thu được là kết quả nhận dạng ký tự xếp hạng hai. Ở đây, giá trị ước lượng nằm trong khoảng từ 0 đến 1,0, và có giá trị gần bằng 1,0 khi mức độ trùng khớp với mẫu ký tự là cao hơn trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự.

Việc thực hiện các bước S13 và S14 được thực hiện lặp lại trong khi thay đổi vị trí của vùng ký tự. Việc thực hiện các bước S13 và S14 được thực hiện lặp lại cho đến khi hoàn thành quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với vùng ký tự trên tất cả các vị trí trong phạm vi vị trí chấp nhận được. Trên ảnh vùng biển số, do vị trí trong đó các ký tự N_c từ vị trí ngoài cùng bên trái có thể giả định được ở mức độ nào đó, nên phạm vi vị trí chấp nhận được của vùng ký tự có thể được xác định một cách thích hợp theo vị trí được giả định này.

Đối với kích thước vùng $\#k$ được thiết lập ở bước S12, khi hoàn thành quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với vùng ký tự ở tất cả các vị trí trong phạm vi vị trí chấp nhận được, quy trình xử lý dữ liệu được mô tả dưới đây được thực hiện đối với các vùng ký tự tương ứng với các giá trị ước lượng cao hơn (Bước S15).

Ở bước S15, trước tiên, kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng ở hạng nhất được lựa chọn cho mỗi vị trí vùng (i, j) , như được thể hiện trên Fig. 7. Ngoài ra, các kết quả nhận dạng ký tự và các giá trị ước lượng tương ứng với các giá trị ước lượng m_c lớn nhất được trích xuất từ trong số các kết quả nhận dạng ký tự ở hạng nhất cho mỗi vị trí vùng. Ngoài ra, giá trị trung bình μ_k của các giá trị ước lượng đối với các kết quả nhận dạng ký tự m_c lớn nhất đã được trích xuất được

tính toán. Ở đây, k là chỉ số thể hiện kích thước vùng, và μ_k thể hiện giá trị trung bình của các giá trị ước lượng đối với các kết quả nhận dạng ký tự m_c lớn nhất được tính toán tương ứng với kích thước vùng $\#k$.

Ngoài ra, ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng được thể hiện trên Fig. 8 được tạo ra từ các giá trị ước lượng của các kết quả nhận dạng ký tự m_c lớn nhất (m_c là giá trị định trước) được tính toán tương ứng với kích thước vùng $\#k$. Trong trường hợp này, ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng là ảnh được tạo ra bằng cách giả sử rằng điểm ảnh của kết quả nhận dạng ký tự tương ứng với vị trí vùng (i, j) có giá trị độ sáng tương ứng với giá trị ước lượng của kết quả nhận dạng ký tự, đối với mỗi kết quả nhận dạng ký tự tương ứng với các giá trị ước lượng m_c lớn nhất từ trong số các kết quả nhận dạng ký tự hạng nhất đối với mỗi vị trí vùng. Kết quả, giá trị độ sáng khác không được đưa ra cho các điểm ảnh m_c . Giá trị độ sáng bằng “0” được thiết lập cho các điểm ảnh khác. Cần lưu ý rằng giá trị m_c định trước được xác định một cách thích hợp lớn hơn N_c và giá trị gấp vài lần (ví dụ, 5 lần) N_c được thiết lập trước đó dưới dạng giá trị m_c định trước.

Fig. 8 thể hiện một ví dụ về ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng. Ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng tương ứng với kích thước vùng $\#k$ được thể hiện bằng số chỉ dẫn $24-k$ trên Fig. 8. Ở đây, n_s là số lượng các kích thước vùng có thể có. Như được mô tả dưới đây, ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng được sử dụng để xác định vị trí ký tự và xác định kích thước khoảng cách ký tự.

Việc thực hiện các bước từ S12 đến S15 nêu trên được thực hiện lặp lại trong khi cập nhật kích thước vùng ký tự. Ở thời điểm này, ở bước S12, kích thước vùng ký tự được thiết lập trong khi thay đổi kích thước vùng ký tự được sử dụng trong quy trình xử lý ngay trước đó dựa vào khoảng tăng theo hướng x và khoảng tăng

theo hướng y. Ngoài ra, do bước S15 được thực hiện cho mỗi kích thước vùng, như được thể hiện trên Fig. 9, nên giá trị trung bình μ_k của các giá trị ước lượng thu được đối với mỗi kích thước vùng $\#k$.

Sau khi quy trình xử lý của các bước từ S12 đến S15 được thực hiện đối với tất cả các kích thước vùng ký tự có thể có, quy trình xử lý xác định kích thước vùng ký tự được thực hiện (Bước S16). Ở bước S16, kích thước vùng tương ứng với giá trị cao nhất của các giá trị trung bình μ_k được tính toán ở bước S15 được chấp nhận cuối cùng làm kích thước vùng ký tự. Kích thước vùng ký tự được chấp nhận ở bước S16 được sử dụng cho quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ (N_C+1) , như được đề cập dưới đây.

Tiếp theo, vị trí ký tự và kích thước khoảng cách ký tự của mỗi ký tự được xác định (Bước S17). Trong trường hợp này, theo phương án này, vị trí ký tự của mỗi ký tự được xác định là tâm của vùng ký tự tương ứng với ký tự này. Ngoài ra, kích thước khoảng cách ký tự được xác định là khoảng không gian giữa các vị trí ký tự của các ký tự lân cận.

Fig. 10 là hình vẽ dạng sơ đồ thể hiện quy trình xác định vị trí ký tự và kích thước khoảng cách ký tự ở bước S17. Trước tiên, ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng tương ứng với kích thước vùng ký tự được chấp nhận ở bước S16 được lựa chọn (Bước S21). Khi kích thước vùng ký tự được chấp nhận ở bước S16 là kích thước vùng $\#k$, thì ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng 24-k được lựa chọn.

Ngoài ra, quy trình xử lý nhị phân được thực hiện để nhị phân hóa ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng được chọn dựa vào giá trị ngưỡng độ sáng định trước. Ngoài ra, quy trình gán nhãn còn được thực hiện đối với ảnh (ảnh nhị phân) thu được trong quy trình xử lý nhị phân (Bước S22). Quy trình gán nhãn

này xử lý việc gán nhãn tương tự cho các điểm ảnh được nối có màu giống nhau (trắng hoặc đen) trên ảnh nhị phân. Theo phương án này, quy trình xử lý nhị phân được thực hiện để cho điểm ảnh có giá trị độ sáng bằng hoặc cao hơn giá trị ngưỡng độ sáng được xác định là trắng và điểm ảnh còn lại được xác định là đen, trên ảnh đồ thị biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng. Ngoài ra, nhãn tương tự được tạo ra cho một nhóm các điểm ảnh “trắng” được nối. Trên Fig. 10, một ví dụ được thể hiện, trong đó bốn nhãn từ #1 đến #4 được tạo ra ở bước S22.

Khi số lượng các nhãn được xác định ở bước S22 là nhiều hơn số lượng các ký tự (tức là, số ký tự N_c được chỉ rõ) được xử lý nhận dạng ký tự ở bước S01, các nhãn không thích hợp làm các vị trí ký tự được loại bỏ (Bước S23). Ở bước S23, trước tiên, giá trị trung bình μ_L của các giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi nhãn #L. Giá trị độ sáng của mỗi điểm ảnh thuộc mỗi nhãn tương ứng với giá trị ước lượng cho kết quả nhận dạng ký tự của vùng ký tự ở vị trí này của điểm ảnh, và giá trị trung bình của các giá trị ước lượng tương ứng với các điểm ảnh thuộc nhãn #L được tính toán là μ_L . Ngoài ra, vị trí trọng tâm của mỗi nhãn #L cũng được tính toán. Do mỗi nhãn #L gồm một điểm ảnh hoặc nhiều điểm ảnh, nên vị trí trọng tâm của mỗi nhãn #L được tính toán từ các vị trí của các điểm ảnh thuộc nhãn #L.

Ngoài ra, quy trình tính toán khoảng cách giữa vị trí trọng tâm của mỗi nhãn và vị trí trọng tâm của một nhãn khác, và loại trừ nhãn này khi khoảng cách từ vị trí trọng tâm của nhãn còn lại với nhãn này bằng hoặc nhỏ hơn ngưỡng D_{TH} được thực hiện lặp lại theo thứ tự từ nhãn có giá trị trung bình μ_L cao hơn cho đến khi các nhãn có cùng số lượng với số lượng ký tự N_c được định rõ được giữ lại. Thông qua quy trình xử lý này, mỗi nhãn có liên quan đến mỗi ký tự trong số các ký tự N_c từ đầu ngoài cùng bên trái.

Ngoài ra, nhãn tương ứng với kết quả nhận dạng ký tự có giá trị ước lượng cao nhất của các nhãn được lựa chọn, và vị trí tâm của các điểm ảnh của nhãn tương ứng với kết quả nhận dạng ký tự có giá trị ước lượng cao nhất được xác định là vị trí ký tự cho ký tự này (Bước S24). Ở đây, theo phương án này, cần lưu ý rằng vị trí ký tự của mỗi ký tự được xác định là vị trí tâm của vùng ký tự này.

Ngoài ra, khoảng cách đến vị trí ký tự của ký tự lân cận theo hướng x được tính toán và kích thước khoảng cách ký tự (tức là, khoảng ký tự) được xác định dựa vào khoảng cách tính toán được. Khi có nhiều khoảng cách đến các vị trí ký tự của các ký tự lân cận theo hướng x, thì kích thước khoảng cách ký tự được xác định bằng cách thực hiện việc xử lý các khoảng cách này. Ví dụ, giá trị trung bình của các khoảng cách này có thể là kích thước khoảng cách ký tự. Kích thước khoảng cách ký tự được xác định ở bước S24 được sử dụng cho quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ (N_C+1) và sau đó, sẽ được đề cập dưới đây.

Ngoài ra, kết quả nhận dạng ký tự của vùng ký tự được định vị trên vị trí ký tự của mỗi ký tự được xác định ở bước S17 và có kích thước vùng ký tự được xác định ở bước S16 được lựa chọn làm kết quả nhận dạng ký tự của mỗi ký tự (Bước S18).

Thông qua quy trình nêu trên, thu được kết quả nhận dạng ký tự cho các ký tự N_C từ đầu ngoài cùng bên trái, và thu được kích thước vùng ký tự tối ưu (nghĩa là, kích thước vùng ký tự được xác định ở bước S16) và kích thước khoảng cách ký tự tối ưu (nghĩa là, kích thước khoảng cách ký tự được xác định ở bước S17).

Bước S02:

Tiếp theo, việc xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện cho các ký tự còn lại (ký tự thứ (N_C+1) và ký tự sau đó từ đầu ngoài cùng bên trái theo phương án thực hiện này). Kích thước vùng ký tự tối ưu và kích thước khoảng cách ký tự tối ưu đã

thu được trong quy trình xử lý nêu trên được sử dụng trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự còn lại, và do đó, làm giảm phạm vi tìm kiếm của quy trình xử lý nhận dạng ký tự.

Fig. 11 là sơ đồ thể hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ (N_C+1) . Trong quy trình xử lý đối với ký tự thứ (N_C+1) , vị trí tham chiếu của vị trí ký tự của ký tự thứ (N_C+1) được xác định là vị trí được dịch chuyển theo hướng x bởi kích thước khoảng cách ký tự tối ưu DX thu được trong quy trình xử lý nêu trên từ vị trí ký tự của ký tự thứ N_C (được xác định ở bước S17 nêu trên). Ngoài ra, vùng ký tự được thiết lập trong khi thay đổi vị trí sau đó ở vị trí tham chiếu và phạm vi ngoại biên của nó, và quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện với vùng ký tự được thiết lập. Ở thời điểm này, kích thước vùng ký tự tối ưu thu được trong quy trình xử lý nêu trên được sử dụng làm kích thước tham chiếu (chiều rộng và chiều cao) của vùng ký tự được thiết lập này. Trên Fig. 11, thể hiện kích thước vùng ký tự tối ưu, kích thước theo hướng x (tức là, chiều rộng) được thể hiện bằng ký tự “W” và kích thước theo hướng y (tức là, chiều cao) được thể hiện bằng ký tự “H”. Đối với vùng ký tự được thiết lập trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự này, chiều rộng và chiều cao được thiết lập trong khi thay đổi tuần tự chiều rộng và chiều cao theo chiều rộng và chiều cao của kích thước tham chiếu và các phạm vi ngoại biên của chúng. Ngoài ra, kết quả nhận dạng ký tự có giá trị ước lượng cao nhất còn được tính toán trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự (tức là, ký tự được nhận dạng) và vị trí của vùng ký tự được xác định là kết quả nhận dạng ký tự và vị trí ký tự của ký tự thứ (N_C+1) .

Ngoài ra, quy trình xử lý được thực hiện cho ký tự thứ (N_C+2) và ký tự sau đó từ đầu ngoài cùng bên trái, theo cách tương tự. Vị trí tham chiếu của vị trí ký tự của ký tự thứ (N_C+2) được xác định là vị trí được dịch chuyển theo hướng x bởi

kích thước khoảng cách ký tự DX từ vị trí ký tự (được xác định ở quy trình xử lý nêu trên) của ký tự thứ (N_c+1) . Ngoài ra, vùng ký tự được thiết lập trong khi thay đổi tuần tự vị trí của vùng ký tự ở vị trí tham chiếu và phạm vi ngoại biên của nó, và thay đổi tuần tự chiều rộng và chiều cao của vùng ký tự theo chiều rộng và chiều cao của kích thước tham chiếu, và các phạm vi ngoại biên của chúng, và quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện cho mỗi vùng ký tự được thiết lập. Ngoài ra, kết quả nhận dạng ký tự có giá trị ước lượng cao nhất được tính toán trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự (tức là, ký tự được nhận dạng) và vị trí của vùng ký tự được xác định là kết quả nhận dạng ký tự và vị trí ký tự của ký tự thứ (N_c+2) . Sau đó, quy trình xử lý tương tự được thực hiện lặp lại cho đến khi quy trình xử lý nhận dạng ký tự hoàn thành đối với tất cả các ký tự.

Khi giả sử có các hình ảnh vùng biên số cho nhiều loại biên số, kiểu biên số được xác định dựa vào kích thước khoảng cách ký tự thu được trong quy trình xử lý nêu trên, và xử lý theo loại biên số đã được xác định trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ (N_c+1) và ký tự sau đó có thể được thực hiện. Ví dụ, quy trình đo để đo ký tự tương tự cụ thể có thể được thực hiện.

Trong phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án thực hiện được mô tả ở trên, quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện mà không cần thực hiện xử lý nhị phân cho ảnh vùng biên số. Do đó, có thể tránh được vấn đề kèm theo bởi việc xử lý nhị phân. Ví dụ, việc nhận dạng ký tự có thể thực hiện được ngay cả khi ảnh vùng biên số có một phần có độ sáng không đồng đều. Ngoài ra, trong phương pháp nhận dạng ký tự theo phương án này, do quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự còn lại được thực hiện bằng cách sử dụng kích thước vùng ký tự và kích thước khoảng cách ký tự thu được trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự của các ký tự N_c từ một đầu, nên phạm vi tìm kiếm trong quy trình xử lý nhận dạng ký

tự của các ký tự còn lại cũng có thể được giảm bớt.

Cần lưu ý rằng theo phương án nêu trên, quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự còn lại được thực hiện bằng cách sử dụng kích thước vùng ký tự và kích thước khoảng cách ký tự đã thu được trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự N_C từ đầu nêu trên. Tuy nhiên, quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự còn lại cũng có thể được thực hiện bằng cách chỉ sử dụng một kích thước trong số kích thước vùng ký tự và kích thước khoảng cách ký tự. Trong trường hợp này, có thể thu được tác dụng mà có thể giảm bớt phạm vi tìm kiếm.

Ngoài ra, theo phương án thực hiện nêu trên, quy trình xử lý nhận dạng ký tự được thực hiện theo thứ tự từ ký tự ngoài cùng bên trái. Tuy nhiên, thứ tự này có thể đảo ngược lại. Ví dụ, quy trình xử lý nhận dạng ký tự có thể được thực hiện theo thứ tự từ ký tự ngoài cùng bên phải. Ngoài ra, khi các ký tự này được bố trí trên một đường thẳng theo hướng lên trên và xuống dưới, thì quy trình xử lý nhận dạng ký tự có thể được thực hiện theo thứ tự từ ký tự trên cùng và ký tự đối diện, quy trình xử lý nhận dạng ký tự này có thể được thực hiện theo thứ tự từ ký tự dưới cùng.

Ngoài ra, quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên được thực hiện hai lần theo các hướng ngược nhau và các kết quả nhận dạng ký tự thu được trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự có thể được so sánh. Trong trường hợp này, khi các kết quả nhận dạng ký tự của một số ký tự là khác nhau, kết quả nhận dạng ký tự có giá trị ước lượng cao hơn có thể được chọn làm kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng.

Theo một ví dụ cải biến, giống với phương án nêu trên, kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng của mỗi ký tự thu được bằng cách thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự theo thứ tự từ ký tự ngoài cùng bên trái. Ngoài ra, kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng của mỗi ký tự thu được bằng cách thực hiện quy

trình xử lý nhận dạng ký tự theo thứ tự từ ký tự ngoài cùng bên phải. Cụ thể hơn, trước tiên việc xử lý tương tự bước S01 được thực hiện cho các ký tự N_c ngoài cùng bên phải, và sau khi thu được kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng của mỗi ký tự N_c , việc xử lý tương tự bước S02 được thực hiện cho các ký tự còn lại để thu được kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng của mỗi ký tự còn lại. Trong trường hợp này, đối với các ký tự còn lại, kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng của mỗi ký tự còn lại thu được từ ký tự ngoài cùng bên phải của các ký tự còn lại. Sau đó, kết quả nhận dạng ký tự thu được bằng cách thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự theo thứ tự từ ký tự ngoài cùng bên trái, và kết quả nhận dạng ký tự thu được bằng cách thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự theo thứ tự từ ký tự ngoài cùng bên phải được so sánh. Nếu các kết quả nhận dạng ký tự giống nhau đối với một số ký tự, thì kết quả nhận dạng ký tự giống nhau này được chọn làm kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng của ký tự. Nói cách khác, khi các kết quả nhận dạng ký tự là khác nhau đối với một số ký tự, thì kết quả nhận dạng ký tự có giá trị ước lượng cao hơn được lựa chọn làm kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng của ký tự này.

Theo ký tự như vậy, khi bóng và dấu hiệu tương tự được tạo ra trên một phần của biến số, do có thể xác định kích thước vùng ký tự và kích thước khoảng cách ký tự dựa vào kết quả của vùng không có bóng (vùng có giá trị ước lượng cao hơn là giá trị kết quả), nên độ chính xác của việc nhận dạng có thể được cải thiện.

Theo một ví dụ cải biến khác của phương án này, khi một ký tự (ký tự tương tự với nó) dễ xảy ra sai số nhận dạng là đã biết, và ký tự tương tự thu được theo kết quả nhận dạng ký tự, kích thước vùng ký tự có thể được xác định mà không cần sử dụng kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng. Ví dụ, B và 8, D và 0, 7 và Z v.v. được nêu làm ví dụ cho ký tự tương tự.

Ví dụ, ở bước S15, kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng tương ứng với xếp hạng nhất đối với mỗi vị trí vùng (i, j) được lựa chọn, và sau đó các kết quả nhận dạng ký tự và các giá trị ước lượng tương ứng với các giá trị ước lượng m_c lớn nhất được trích xuất từ các kết quả nhận dạng ký tự được chọn ở trên và các giá trị ước lượng. Trong trường hợp này, m_c thiết lập các kết quả nhận dạng ký tự và các giá trị ước lượng có thể được trích xuất ngoại trừ các kết quả nhận dạng ký tự của các ký tự tương tự. Trong trường hợp này, giá trị trung bình μ_k được tính là giá trị trung bình của các giá trị ước lượng của các kết quả nhận dạng ký tự m_c lớn nhất ngoại trừ các kết quả nhận dạng ký tự của các ký tự tương tự. Ở thời điểm này, chỉ cần lưu danh sách các ký tự tương tự trong bộ lưu trữ thích hợp (ví dụ, bộ lưu trữ ngoài 4).

Như nêu trên, các phương án thực hiện sáng chế đã được mô tả cụ thể, nhưng sáng chế không bị giới hạn ở các phương án nêu trên. Rõ ràng rằng người có hiểu biết trung bình về lĩnh vực liên quan có thể thực hiện sáng chế dưới dạng các cải biến khác nhau. Ví dụ, các phương án khi sáng chế được áp dụng cho việc nhận dạng biển số (nhận dạng các ký tự được ghi trên biển số) được mô tả ở trên. Tuy nhiên, cũng có thể áp dụng sáng chế để nhận dạng ký tự chung cho ảnh ghi được dưới dạng ảnh thang độ xám.

YÊU CẦU BẢO HỘ

1. Thiết bị nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm:

phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ đầu thứ nhất của chuỗi ký tự; và

phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ hai khác các ký tự thứ nhất,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được, và xác định kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất là kích thước vùng ký tự tối ưu trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xác định vị trí ký tự của mỗi

trong số các ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng, và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu thể hiện khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự xác định, và

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập các vị trí của nhiều vùng ký tự thứ hai dựa vào kích thước khoảng cách ký tự tối ưu.

2. Thiết bị nhận dạng ký tự theo điểm 1, trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xếp hạng kết quả nhận dạng ký tự thu được đối với mỗi vị trí trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất, dựa vào các giá trị ước lượng,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất trích xuất các kết quả nhận dạng ký tự tương ứng với các giá trị ước lượng m_c lớn nhất (m_c là số nguyên định trước lớn hơn N_c) trong số các kết quả nhận dạng ký tự thu được đối với các vị trí của nhiều vùng ký tự thứ nhất và có xếp hạng nhất cho mỗi vị trí, và tính toán giá trị trung bình thứ nhất là giá trị trung bình của các giá trị ước lượng của các kết quả nhận dạng ký tự m_c , và

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xác định kích thước vùng ký tự tương ứng với giá trị trung bình thứ nhất cao nhất là kích thước vùng ký tự tối ưu.

3. Thiết bị nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thể hiện chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm:

phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ đầu thứ nhất của chuỗi ký tự; và

phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ hai của chuỗi ký tự khác với các ký tự thứ nhất,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được, và xác định kích thước vùng ký tự tối ưu trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xếp hạng kết quả nhận dạng ký tự thu được đối với mỗi vị trí của nhiều vùng ký tự thứ nhất, dựa vào các giá trị ước lượng,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất trích xuất các kết quả nhận dạng ký tự tương ứng với các giá trị ước lượng m_c lớn nhất (m_c là số nguyên định trước lớn hơn N_c) trong số các kết quả nhận dạng ký tự thu được đối với các vị trí của nhiều vùng ký tự thứ nhất và có xếp hạng nhất cho mỗi vị trí, và tính toán giá trị trung bình thứ nhất là giá trị trung bình của các giá trị ước lượng của các kết quả

nhận dạng ký tự m_C ,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xác định kích thước vùng ký tự tương ứng với giá trị trung bình thứ nhất cao nhất là kích thước vùng ký tự tối ưu,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất tạo ra ảnh biểu đồ biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng dưới dạng ảnh trong đó các điểm ảnh có các giá trị độ sáng tương ứng với các giá trị ước lượng của các kết quả nhận dạng ký tự m_C được định vị trên vị trí của vùng ký tự tương ứng với mỗi kết quả nhận dạng ký tự m_C trong mỗi kích thước vùng ký tự, và thực hiện xử lý nhị phân cho ảnh biểu đồ biến đổi giá trị ước lượng - giá trị độ sáng để tạo ra ảnh nhị phân,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thực hiện quy trình dán nhãn cho ảnh nhị phân để tạo ra nhãn cho mỗi tập hợp của các điểm ảnh được ghép nối có màu giống nhau, và tính toán giá trị trung bình thứ hai là giá trị trung bình của các giá trị ước lượng của các kết quả nhận dạng ký tự tương ứng với các điểm ảnh thuộc mỗi nhãn này,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất tính toán khoảng cách giữa vị trí trọng tâm của mỗi nhãn và vị trí trọng tâm của một nhãn khác một cách tuần tự từ nhãn có giá trị trung bình thứ hai cao hơn, và thực hiện lặp lại quy trình xử lý loại bỏ mỗi nhãn khi khoảng cách đến vị trí trọng tâm của nhãn khác này ngắn hơn giá trị ngưỡng định trước, cho đến khi các nhãn N_C được để lại,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất lựa chọn điểm ảnh có giá trị ước lượng cao nhất của kết quả nhận dạng ký tự có lợi tương ứng với mỗi nhãn, của các điểm ảnh thuộc mỗi nhãn trong số các nhãn N_C còn lại, xác định vị trí của điểm ảnh có giá trị ước lượng cao nhất là vị trí ký tự của ký tự thứ nhất, và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu là khoảng cách ký tự tối ưu từ vị trí ký tự

xác định này, và

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập vị trí của nhiều vùng ký tự thứ hai dựa vào kích thước khoảng cách ký tự tối ưu.

4. Thiết bị nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thể hiện chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm:

phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ đầu thứ nhất của chuỗi ký tự; và

phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ hai của chuỗi ký tự khác với các ký tự thứ nhất,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được, và xác định kích thước vùng ký tự tối ưu trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định kết

quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai,

trong đó thiết bị nhận dạng ký tự còn bao gồm:

phương tiện nhận dạng ký tự thứ ba để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự thứ ba của các ký tự N_c của chuỗi ký tự từ đầu thứ hai đối diện với đầu thứ nhất;

phương tiện nhận dạng ký tự thứ tư để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự thứ tư là các ký tự của chuỗi ký tự khác với các ký tự N_c từ đầu thứ hai; và

phương tiện xác định kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ ba thiết lập nhiều vùng ký tự thứ ba có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với các ký tự thứ ba, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ ba để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định các kết quả nhận dạng ký tự của các ký tự thứ ba và kích thước vùng ký tự tối ưu thứ hai là kích thước của các vùng ký tự tối ưu dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ tư thiết lập nhiều vùng ký tự thứ tư có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ hai cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ tư để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định các kết quả nhận dạng ký tự của các ký tự thứ tư dựa vào các kết quả nhận dạng ký tự và các giá trị ước lượng được tính toán cho nhiều vùng ký tự thứ tư, và

trong đó phương tiện xác định kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng xác định, khi kết quả nhận dạng ký tự của ký tự cụ thể trong chuỗi ký tự thu được bằng

phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất và phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai trùng khớp với kết quả nhận dạng ký tự của ký tự cụ thể thu được bằng phương tiện nhận dạng ký tự thứ ba và phương tiện nhận dạng ký tự thứ tư, kết quả nhận dạng ký tự trùng khớp này là kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng của ký tự cụ thể, và xác định, nếu không trùng khớp, xác định kết quả có giá trị ước lượng cao hơn, đối với kết quả nhận dạng ký tự của ký tự cụ thể thu được bằng phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất và phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai và kết quả nhận dạng ký tự cho ký tự cụ thể thu được bằng phương tiện nhận dạng ký tự thứ ba và phương tiện nhận dạng ký tự thứ tư, là kết quả nhận dạng ký tự cuối cùng của ký tự cụ thể này.

5. Thiết bị nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thể hiện chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm:

phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ đầu thứ nhất của chuỗi ký tự; và

phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ hai của chuỗi ký tự khác với các ký tự thứ nhất,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, xác định kết quả

nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được, và xác định kích thước vùng ký tự tối ưu trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất bao gồm phương tiện ghi nhớ để lưu dữ liệu ký tự tương tự chỉ báo các ký tự tương tự, và

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xác định kích thước vùng ký tự tối ưu, mà không cần sử dụng các kết quả nhận dạng ký tự và các giá trị ước lượng cho các ký tự tương tự, trong số các kết quả nhận dạng ký tự thu được bằng cách thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất.

6. Thiết bị nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm:

phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_C (N_C là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và

phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai để thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất và vị trí ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được, và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự xác định, và

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám theo kích thước khoảng cách ký tự tối ưu, thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng, và xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai.

7. Phương pháp nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm các bước:

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất,

trong đó bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất;

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng;

xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được; và

xác định kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau,

trong đó bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên đối với ký tự thứ hai bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám;

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; và

xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xác định vị trí ký tự của mỗi trong số các ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng, và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu thể hiện khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự xác định, và

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập các vị trí của nhiều vùng ký tự thứ hai dựa vào kích thước khoảng cách ký tự tối ưu.

8. Phương pháp nhận dạng ký tự thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, bao gồm các bước:

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất,

trong đó bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất;

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng;

xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất và vị trí ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được; và

xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự được xác định, và

trong đó bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên đối với ký tự thứ hai bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám theo kích thước khoảng cách ký tự tối ưu;

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; và

xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai.

9. Vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến lưu trữ chương trình để khiến bộ xử lý thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, trong đó khi được thực thi, chương trình này khiến bộ xử lý thực hiện các bước sau đây:

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất,

trong đó bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất;

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng;

xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được; và

xác định kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất trong số các kích thước vùng ký tự khác nhau,

trong đó bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên đối với ký

tự thứ hai bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai có kích thước vùng ký tự tối ưu thứ nhất cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám;

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; và

xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai,

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ nhất xác định vị trí ký tự của mỗi trong số các ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng, và xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu thể hiện khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự xác định, và

trong đó phương tiện nhận dạng ký tự thứ hai thiết lập các vị trí của nhiều vùng ký tự thứ hai dựa vào kích thước khoảng cách ký tự tối ưu.

10. Vật ghi đọc được bằng máy tính không khả biến lưu trữ chương trình để khiến bộ xử lý thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ảnh thang độ xám thu được bằng cách ghi chuỗi ký tự gồm các ký tự được bố trí theo hướng cụ thể, trong đó khi được thực thi, chương trình này khiến bộ xử lý thực hiện các bước sau đây:

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất dưới dạng các ký tự N_c (N_c là số nguyên bằng hoặc lớn hơn 2) từ một đầu của chuỗi ký tự; và

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với ký tự thứ hai khác với các ký tự thứ nhất,

trong đó bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ nhất có các kích thước vùng ký tự khác nhau cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám trong quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số các ký tự thứ nhất;

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ nhất để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng;

xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ nhất và vị trí ký tự của ký tự thứ nhất dựa vào các giá trị ước lượng tính toán được; và

xác định kích thước khoảng cách ký tự tối ưu từ các vị trí ký tự được xác định, và

trong đó bước thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự nêu trên đối với ký tự thứ hai bao gồm các bước:

thiết lập nhiều vùng ký tự thứ hai cho mỗi vị trí trên ảnh thang độ xám theo kích thước khoảng cách ký tự tối ưu;

thực hiện quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai để tính toán kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng; và

xác định kết quả nhận dạng ký tự của ký tự thứ hai dựa vào kết quả nhận dạng ký tự và giá trị ước lượng được tính toán cho mỗi trong số nhiều vùng ký tự thứ hai.

FIG.1

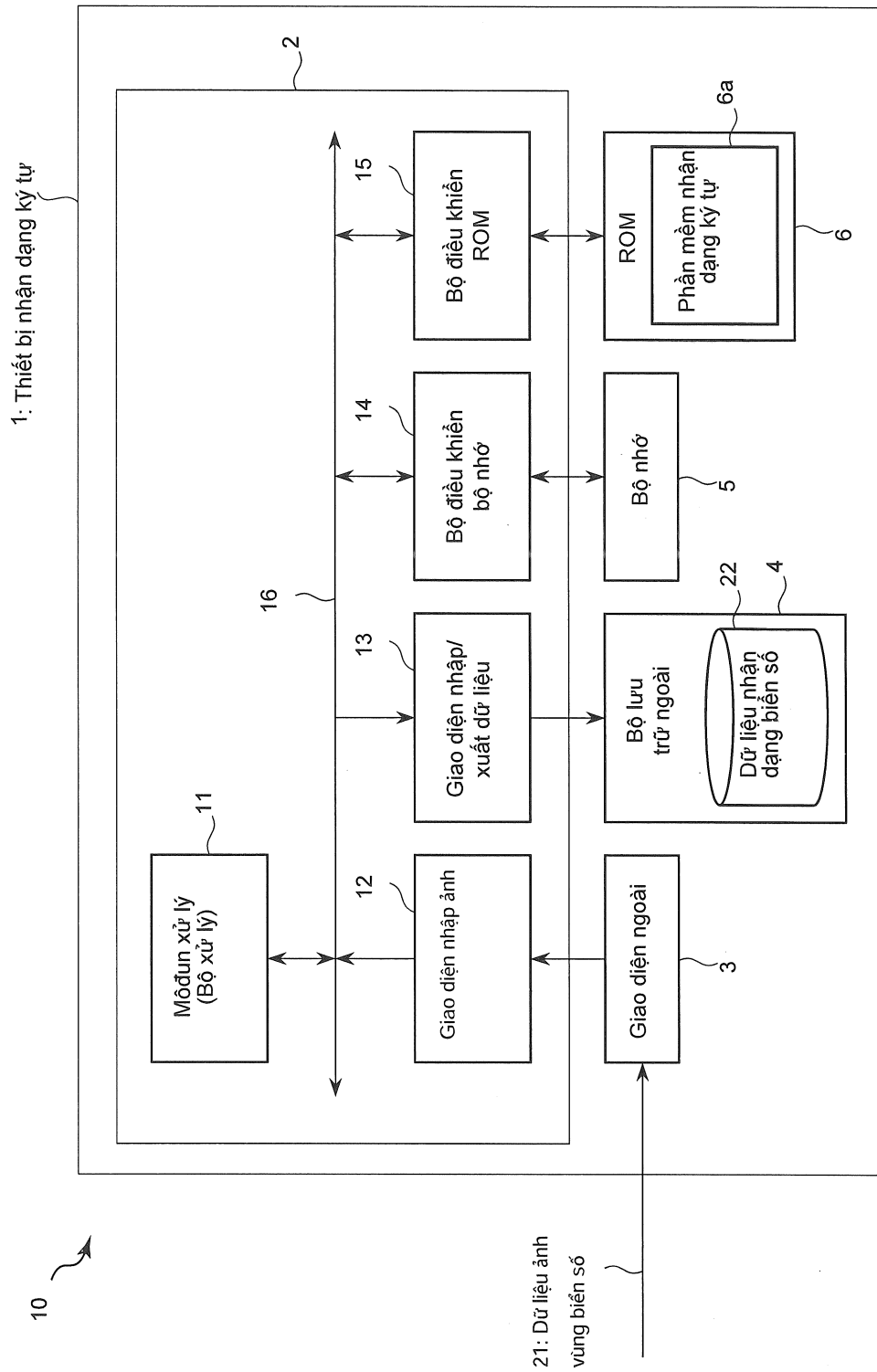


FIG. 2

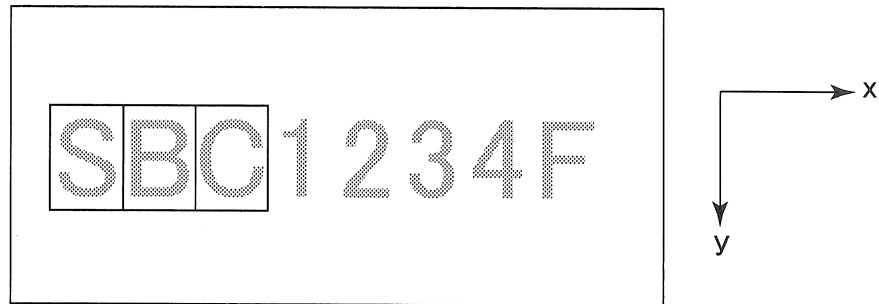


FIG.3

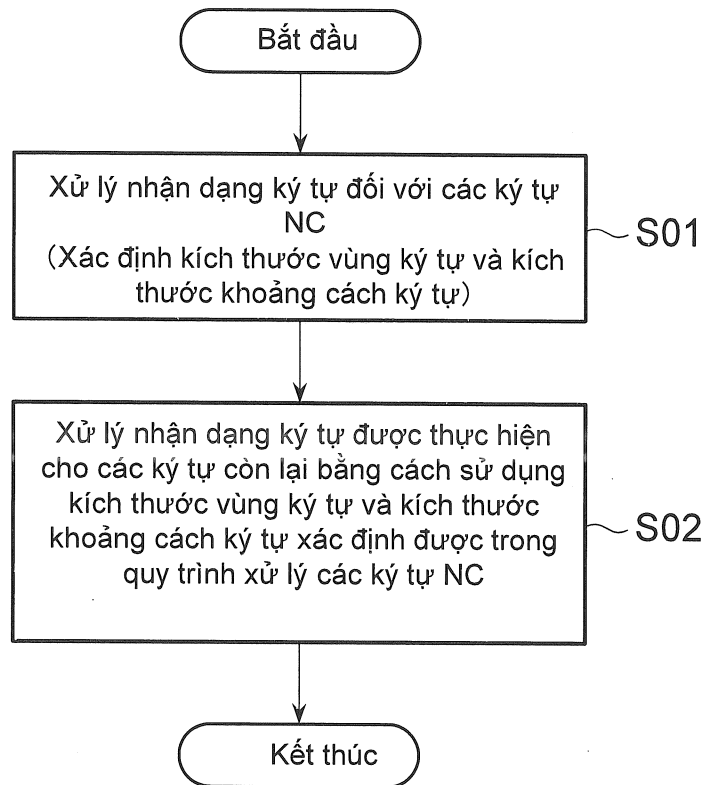


FIG. 4

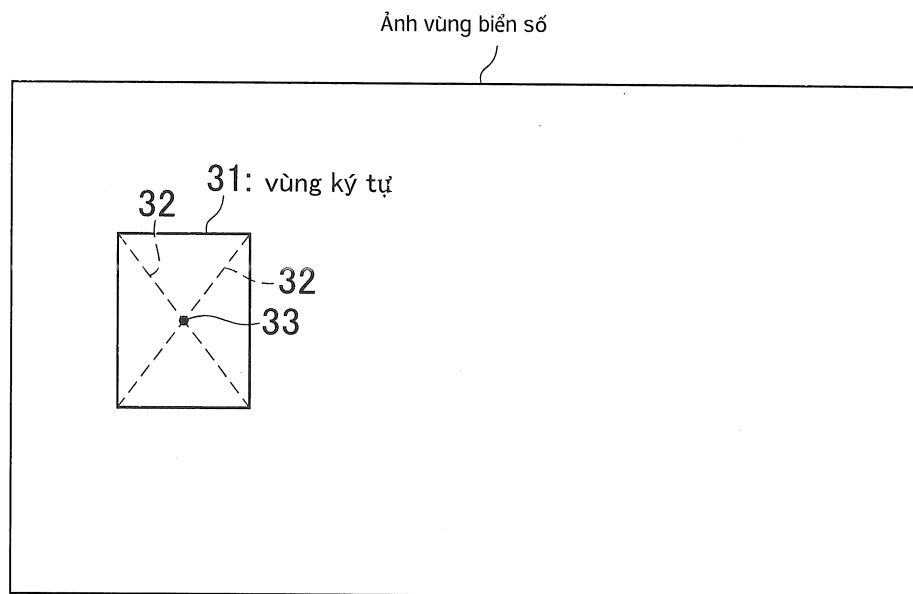


FIG.5

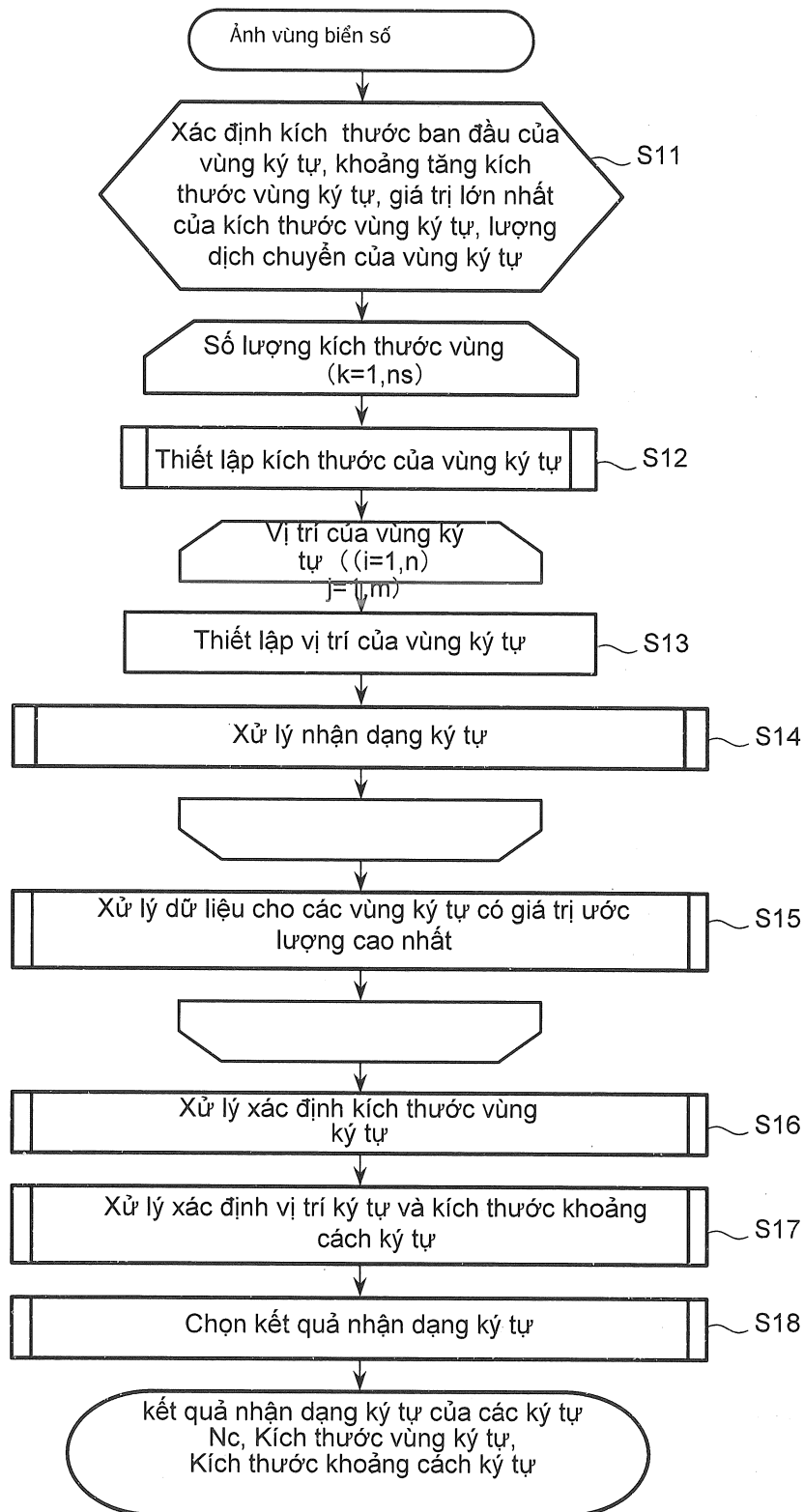


FIG.6

Kết quả xuất ra bởi quy trình xử lý nhận dạng ký tự đối với (vị trí vùng (i , j))

	Lớp ký tự có vị trí vùng (i , j) (Giá trị ước lượng)	Lớp ký tự có vị trí vùng (i+1 , j) (Giá trị ước lượng)	. . .	
Hạng nhất	S (0,911)	. . .		
Hạng hai	2 (0,566)			
Hạng ba				
Hạng tư				

FIG.7

Kết quả xuất ra bởi quy trình xử lý một kích thước vùng

	Lớp ký tự có vị trí vùng (i , j) (Giá trị ước lượng)	Lớp ký tự có vị trí vùng (i+1 , j) (Giá trị ước lượng)	. . .	giá trị trung bình MK của các giá trị mc lớn nhất của giá trị nhận dạng ước lượng μ_k
Hạng nhất	S (0,911)	. . .		μ_1

FIG.8

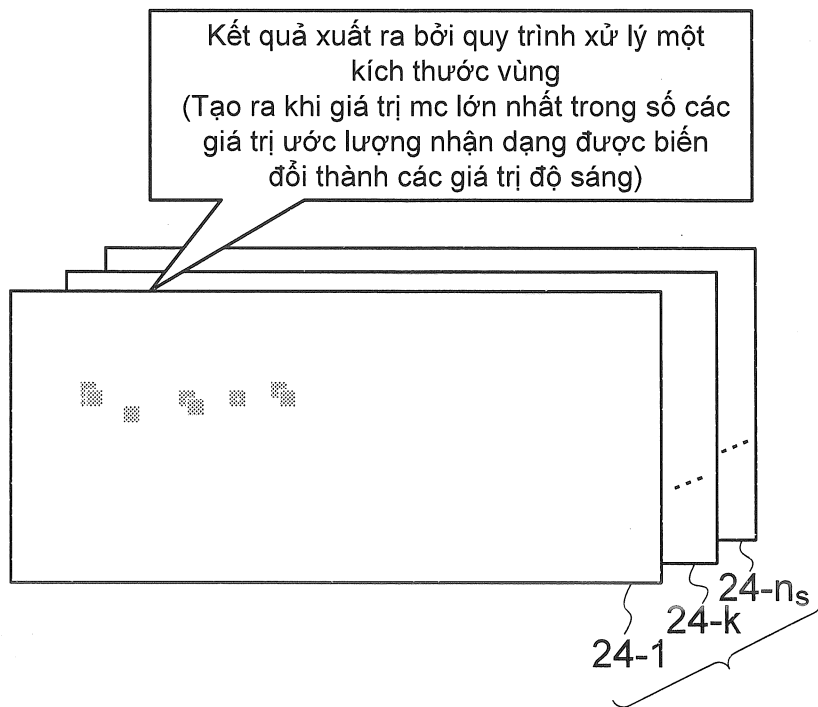


FIG.9

Xác định kích thước có giá trị trung bình cao nhất trong số các giá trị ước lượng dưới dạng kích thước vùng ký tự

	Giá trị trung bình của các giá trị nhận dạng ước lượng
Kích thước #1	μ_1
Kích thước #2	μ_2
$\vdots$	$\vdots$

FIG.10

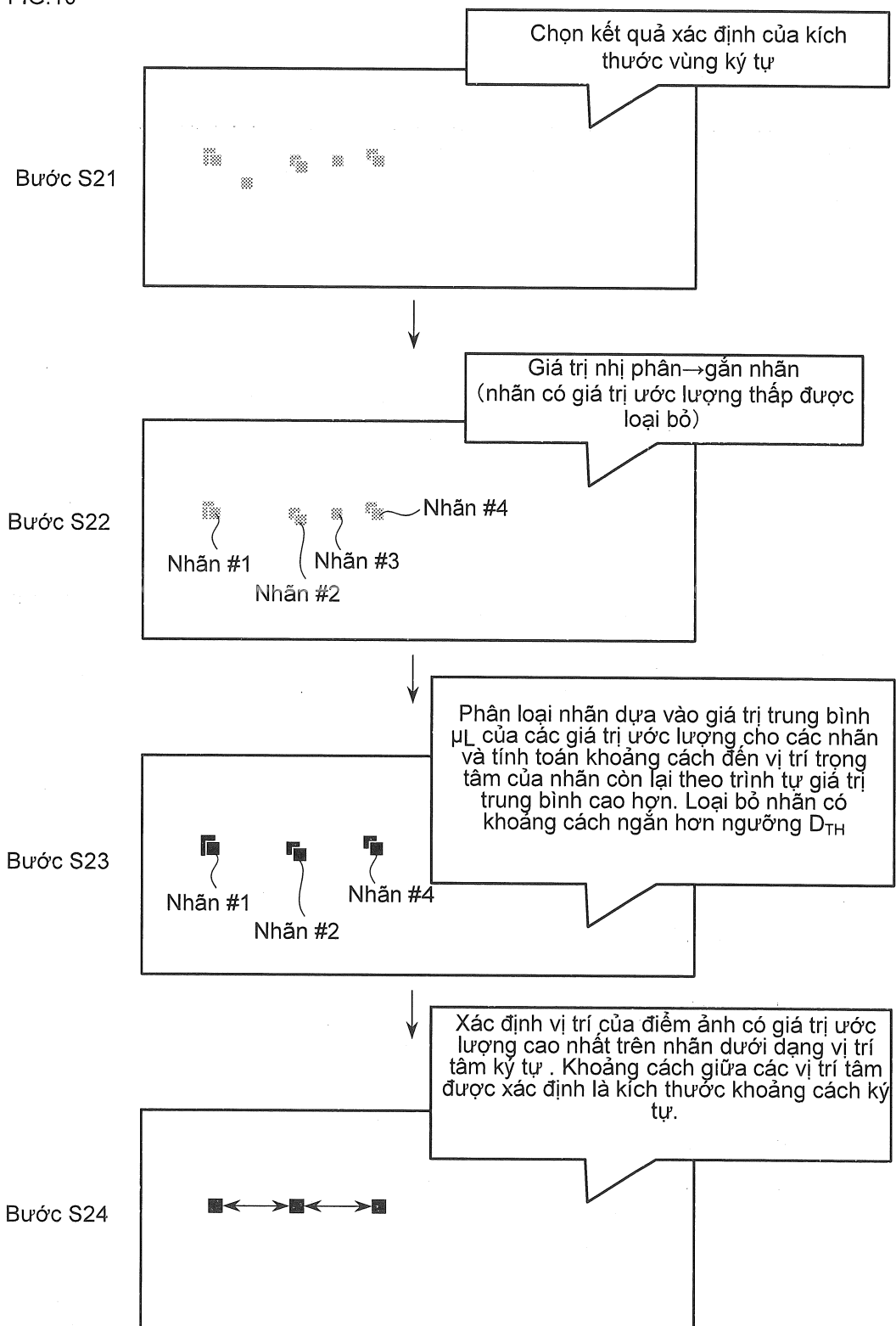


FIG. 11

