(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0123523
(43) 공개일자 2009년12월02일

(51) Int. Cl.
G06K 7/10 (2006.01) *G06K 7/00* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0049655
(22) 출원일자 2008년05월28일
심사청구일자 2008년05월28일

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내
(72) 발명자
장동식
서울특별시 성북구 안암동 3가 135 삼익아파트 2동 1102호
박상성
서울특별시 성북구 안암동 고려대학교 자연계캠퍼스 공학관 553호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
이재광, 김정식

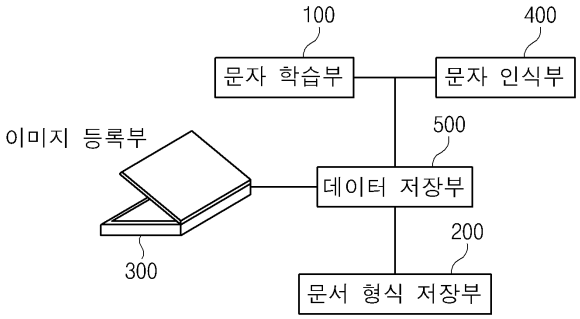
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 광학 문자 인식 시스템 및 방법

(57) 요 약

광학 문자 인식 시스템 및 방법이 개시된다. 광학 문자 인식 시스템은 문서 형식 설정부, 이미지 등록부, 문자 인식부, 및 데이터 저장부를 포함한다. 문서 형식 설정부는 문자 인식을 하고자 하는 문서의 형식 및 문서에서 문자 인식을 수행하고자 하는 인식 영역을 설정하며, 이미지 등록부는 문자 인식을 수행할 문서 이미지를 입력한다. 또한, 문자 인식부는 문서 이미지가 문서 형식 설정부에서 설정된 문서의 형식에 해당할 경우, 인식 영역 내의 문자를 문자 학습에 의해 생성된 기준 값과 비교하여 인식하고, 데이터 저장부는 문서 형식 설정부, 이미지 등록부 및 문자 인식부에서 발생한 데이터를 저장한다. 이러한 구성으로 입력된 임의의 문서가 인식 영역이 설정된 문서 형식에 해당될 경우, 필요한 부분만을 빠르게 인식하여 문자 인식의 효율성을 높이고, 대량으로 문자 인식을 가능하게 할 수 있다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

신영근

서울특별시 성북구 안암동5가 134-27번지 203호

정원교

경기도 성남시 분당구 정자동 백궁동양파라곤

장진우

서울특별시 구로구 구로3동 197-7 에이스테크노타워2차 902호

이경호

서울특별시 구로구 구로3동 197-7 에이스테크노타워2차 902호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	00022802
부처명	중소기업청
연구사업명	산학연컨소시움사업
연구과제명	시맨틱웹 기반의 OCR 및 2D바코드 인식기술
주관기관	중소기업청
연구기간	2007년 07월 01월 ~ 2008년 06월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

문자 인식을 하고자 하는 문서의 형식 및 상기 문서에서 문자 인식을 수행하고자 하는 인식 영역을 설정하는 문서 형식 설정부;

문자 인식을 수행할 문서 이미지를 입력하는 이미지 등록부;

상기 문서 이미지가 상기 문서 형식 설정부에서 설정된 문서의 형식에 해당할 경우, 상기 인식 영역 내의 문자를 문자 학습에 의해 생성된 기준 값과 비교하여 인식하는 문자 인식부; 및

상기 문서 형식 설정부, 상기 이미지 등록부 및 상기 문자 인식부에서 발생한 데이터를 저장하는 데이터 저장부; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 문자 인식부는,

상기 문서 이미지의 전체 크기를 조절하고 이미지의 픽셀 값을 이진화하여 문자를 인식하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 문자 인식부는,

상기 이진화된 문서 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 가진 픽셀 중, 최하단 픽셀들을 연결하여 라인을 식별함으로써 문자를 인식하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 시스템.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 문자 인식부는,

상기 이진화된 문서 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 갖는 픽셀들 중 서로 인접하는 픽셀들을 그룹화하여 문자를 인식하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 시스템.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 문자의 기준 값을 생성하기 위해 다수의 문자 이미지를 학습하여 상기 데이터 저장부에 저장하는 문자 학습부; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 문자 학습부는,

상기 학습할 이미지의 전체 크기를 조절하고 이미지의 픽셀 값을 이진화하여 문자를 학습하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 시스템.

청구항 7

제 6항에 있어서,

상기 문자 학습부는,

상기 이진화된 학습 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 갖는 픽셀들 중 서로 인접하는 픽셀들을 그룹화 하

여 문자를 학습하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 시스템.

청구항 8

제 7항에 있어서,

상기 문자 학습부는,

상기 그룹화된 픽셀을 미리 설정된 크기로 정규화하고, 상기 정규화된 그룹을 미리 지정되어 있는 학습 데이터에 대응하여 문자를 학습하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 시스템.

청구항 9

문자 인식을 하고자 하는 문서의 형식 및 상기 문서에서 문자 인식을 수행하고자 하는 인식 영역을 설정하여 저장하는 문서 형식 설정 단계;

문자 인식을 하고자 수행할 문서 이미지를 입력하는 이미지 등록 단계; 및

상기 문서 이미지가 상기 문서 형식 설정 단계에서 설정된 문서의 형식에 해당할 경우, 인식 영역 내의 문자를 문자 학습에 의해서 생성된 기준 값과 비교하여 인식하고 저장하는 문자 인식 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 문자 인식 단계는,

상기 인식 영역 내의 문자를 상기 기준 값과 비교하기 전에, 상기 문서 이미지의 전체 크기를 미리 설정된 규격에 맞게 축소하고, 축소된 이미지의 픽셀 값을 이진화하는 문서 이미지 변환 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 문자 인식 단계는,

문서 이미지 변환 단계 이후에, 상기 이진화된 문서 이미지가 상기 설정된 문서의 형식에 해당할 경우, 상기 이진화된 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 가진 픽셀 중, 최하단 픽셀들을 연결하여 라인을 식별하는 문서 이미지 라인 식별 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 문자 인식 단계는,

상기 이진화된 문서 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 갖는 픽셀들 중 서로 인접하는 픽셀들을 그룹화 하는 문서 문자 그룹 생성 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 13

제 9항에 있어서,

상기 문서 형식 설정 단계 이전에, 상기 문자의 기준 값을 생성하기 위해 다수의 문자 이미지를 학습하여 저장하는 문자 학습 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 문자 학습 단계는,

다수의 문자 이미지를 학습하기 전에, 미리 설정된 규격에 맞게 학습할 이미지의 전체 크기를 축소하고, 축소된 이미지의 픽셀 값을 이진화하는 학습 이미지 변환 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 15

제 14항에 있어서,

상기 문자 학습 단계는,

상기 이진화된 학습 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 갖는 픽셀들 중 서로 인접하는 픽셀들을 그룹화하는 학습 문자 그룹 생성 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서,

상기 문자 학습 단계는,

상기 학습 문자 그룹 생성 단계 이후에, 상기 그룹화된 픽셀을 미리 설정된 크기로 정규화하여 미리 지정되어 있는 학습 데이터에 대응하는 문자 지정 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 17

제 12항 또는 제 15항에 있어서,

둘 이상의 그룹화된 픽셀들의 이격 거리가 미리 설정된 이격 거리 범위 내에 위치할 경우, 하나의 그룹으로 그룹화하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법.

청구항 18

제 9항 내지 제 16항 중 어느 한 항의 광학 문자 인식 방법을 컴퓨터에서 판독할 수 있고, 실행 가능한 프로그램 코드로 기록한 기록 매체.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 광학 문자 인식 시스템 및 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 문자 인식을 하고자하는 영역을 미리 설정하여, 입력된 문서에서 설정된 영역만을 문자 인식하기 위한 광학 문자 인식 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 최근 들어 문서나 서류 등의 보관에 대한 중요성이 커지고 있다. 그리하여 종이의 형태로 관리하던 문서나 서류들을 편리하게 관리하기 위해 전자화시키고 있는데, 이러한 종이로 되어 있는 서류들을 전자화시키기 위해서는 사람들이 해당 서류를 보고 직접 수작업으로 일일이 입력해야 한다는 번거로움이 있었다.

<3> 현재는, 이러한 번거로움을 줄이기 위해 문서나 서류를 스캔하고, 스캔한 이미지에서 광학 문자 인식 기술(OCR)을 이용해 문자를 추출하는 방식을 통해 전자화시키고 있다.

<4> 광학 문자 인식(OCR: Optical Character Recognition)이란, 스캐너를 통해 입력된 문서 영상에서 문자에 해당하는 부분의 내용을 인식하는 기술을 말한다.

<5> 그러나 광학 문자 인식을 이용한 문자 인식에서도 문제점이 존재하는데, 이는 일반적으로 광학 문자 인식을 이용할 경우, 문서 전체를 읽어서 전체 문서를 인식하는 형식으로 주로 구현되기 때문이다. 즉, 광학 문자 인식을 통해 문자 인식을 한 이후에, 인식된 전체 문서에서 필요한 부분과 필요하지 않은 부분을 일일이 분류해야 하는 번거로움이 있다는 것이 문제점이라고 할 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<6> 본 발명은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 입력된 임의의 문서가 인식 영역이 설정된 문서 형식에 해당될 경우, 필요한 부분만을 빠르게 인식할 수 있어 문자 인식의 효율성을 높이고, 대량으로 문자 인식을 가능하게 하기 위한 광학 문자 인식 시스템 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

<7> 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 광학 문자 인식 시스템은 문서 형식 설정부, 이미지 등록부, 문자 인식부, 및 데이터 저장부를 포함한다.

<8> 문서 형식 설정부는 문자 인식을 하고자 하는 문서의 형식 및 문서에서 문자 인식을 수행하고자 하는 인식 영역을 설정하며, 이미지 등록부는 문자 인식을 수행할 문서 이미지를 입력한다.

<9> 또한, 문자 인식부는 문서 이미지가 문서 형식 설정부에서 설정된 문서의 형식에 해당할 경우, 인식 영역 내의 문자를 문자 학습에 의해 생성된 기준 값과 비교하여 인식하고, 데이터 저장부는 문서 형식 설정부, 이미지 등록부 및 문자 인식부에서 발생한 데이터를 저장한다.

<10> 이러한 구성으로 입력된 임의의 문서가 인식 영역이 설정된 문서 형식에 해당될 경우, 필요한 부분만을 빠르게 인식하여 문자 인식의 효율성을 높이고, 대량으로 문자 인식을 가능하게 할 수 있다.

<11> 문자 인식부는 문서 이미지의 전체 크기를 조절하고 이미지의 픽셀 값을 이진화하여 문자를 인식할 수 있는데, 이로 인해 문자와 배경을 확실하게 구분할 수 있다.

<12> 또한, 문자 인식부는 이진화된 문서 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 가진 픽셀 중, 최하단 픽셀들을 연결하여 라인을 식별함으로써 문자를 인식할 수 있다.

<13> 또한, 문자 인식부는 이진화된 문서 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 갖는 픽셀들 중 서로 인접하는 픽셀들을 그룹화 하여 문자를 인식할 수 있다.

<14> 본 발명에 따른 광학 문자 인식 시스템은 문자의 기준 값을 생성하기 위해 다수의 문자 이미지를 학습하여 데이터 저장부에 저장하는 문자 학습부를 더 포함할 수 있다.

<15> 문자 학습부는 학습할 이미지의 전체 크기를 조절하고 이미지의 픽셀 값을 이진화하여 문자를 학습할 수 있으며, 이진화된 학습 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 갖는 픽셀들 중 서로 인접하는 픽셀들을 그룹화 하여 문자를 학습할 수 있다.

<16> 또한, 문자 학습부는 그룹화된 픽셀을 미리 설정된 크기로 정규화하고, 정규화된 그룹을 미리 지정되어 있는 학습 데이터에 대응하여 문자를 학습할 수 있다.

<17> 또한, 본 발명은 문자 인식을 하고자 하는 문서의 형식 및 상기 문서에서 문자 인식을 수행하고자 하는 인식 영역을 설정하여 저장하는 문서 형식 설정 단계, 문자 인식을 하고자 수행할 문서 이미지를 입력하는 이미지 등록 단계, 문서 이미지가 문서 형식 설정 단계에서 설정된 문서의 형식에 해당할 경우, 인식 영역 내의 문자를 문자 학습에 의해서 생성된 기준 값과 비교하여 인식하고 저장하는 문자 인식 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 문자 인식 방법을 제공한다.

<18> 이때, 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법에 있어서, 문자 인식 단계는 인식 영역 내의 문자를 상기 기준 값과 비교하기 전에, 문서 이미지의 전체 크기를 미리 설정된 규격에 맞게 축소하고, 축소된 이미지의 픽셀 값을 이진화하는 문서 이미지 변환 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<19> 또한, 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법에 있어서, 문자 인식 단계는 문서 이미지 변환 단계 이후에, 이진화된 문서 이미지가 설정된 문서의 형식에 해당할 경우, 이진화된 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 가진 픽셀 중, 최하단 픽셀들을 연결하여 라인을 식별하는 문서 이미지 라인 식별 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<20> 또한, 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법에 있어서, 문자 인식 단계는 이진화된 문서 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 갖는 픽셀들 중 서로 인접하는 픽셀들을 그룹화 하는 문서 문자 그룹 생성 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<21> 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법은 문서 형식 설정 단계 이전에, 문자의 기준 값을 생성하기 위해 다수의

문자 이미지를 학습하여 저장하는 문자 학습 단계를 더 포함할 수 있다.

<22> 이때, 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법에 있어서, 문자 학습 단계는 다수의 문자 이미지를 학습하기 전에, 미리 설정된 규격에 맞게 학습할 이미지의 전체 크기를 축소하고, 축소된 이미지의 픽셀 값을 이진화하는 학습 이미지 변환 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

<23> 또한, 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법에 있어서, 문자 학습 단계는 이진화된 학습 이미지에서 문자를 지칭하는 픽셀 값을 갖는 픽셀들 중 서로 인접하는 픽셀들을 그룹화 하는 학습 문자 그룹 생성 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<24> 또한, 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법에 있어서, 문자 학습 단계는 학습 문자 그룹 생성 단계 이후에, 그룹화된 픽셀을 미리 설정된 크기로 정규화 하여 미리 지정되어 있는 학습 데이터에 대응하는 문자 지정 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

<25> 또한, 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법에 있어서 둘 이상의 그룹화된 픽셀들의 이격 거리가 미리 설정된 이격 거리 범위 내에 위치할 경우, 하나의 그룹으로 그룹화할 수 있다.

효 과

<26> 본 발명은 정형화된 문서 양식에 사용자가 기재한 문자의 인식을 수행함에 있어서, 정형화된 양식 중 사용자가 기재하는 영역을 문자 인식 대상 영역으로 사전에 설정하고, 문자 인식을 수행할 때 문서 양식 전체에 문서 인식을 수행하는 대신에 문자 인식 대상 영역에 대해서만 문자 인식을 수행함으로써 문자 인식 속도를 향상시키고 보다 정확한 문자 인식이 가능하게 되어, 전체적으로 문자 인식의 효율을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<27> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명한다. 발명의 이해를 보다 명확하게 하기 위해 동일한 구성요소에 대해서는 상이한 도면에서도 동일한 부호를 사용하도록 한다.

<28> 도 1은 본 발명에 따른 광학 문자 인식 시스템의 일 실시 예의 개략적인 블록도이다.

<29> 문자 인식을 하고자하는 영역이 미리 설정된 문서 형식을 이용하여, 입력된 문서 이미지에서 설정된 영역만을 문자 인식하기 위한 광학 문자 인식 시스템은 문자 학습부(100), 문서 형식 설정부(200), 이미지 등록부(300), 문자 인식부(400), 및 데이터 저장부(500)를 포함한다.

<30> 문자 학습부(100)는 문자의 기준 값을 생성하기 위해 다수의 문자 이미지를 학습하여 데이터 저장부(500)에 저장한다. 도 2는 기준 값이 되는 문자 이미지의 실시 예를 도시한 도면으로, 문자 이미지 학습시 도 2에 도시된 바와 같은 다양한 서체의 문자 이미지를 사전에 정의된 순서에 따라서 입력하여 학습을 수행할 수 있다.

<31> 즉, 도 2에 도시된 문자 이미지를 입력하고, 해당 이미지에 대한 픽셀 값의 정보를 추출하여 문자 학습부(100)에서 기준 값을 생성하여 데이터 저장부(500)에 저장하는 것이다.

<32> 이때, 문자의 글씨체(예컨대, 굴림체, 고딕체, 명조체, 궁서체 등)가 다른 다수의 문자 이미지의 픽셀 값 정보를 추출하여 기준 값을 생성하는 것이 바람직하며, 이로 인해 문자 인식시의 정확성을 높일 수 있다.

<33> 문서 형식 설정부(200)는 문자 인식을 하고자 하는 문서의 형식 및 문서에서 문자 인식을 수행하고자 하는 인식 영역을 설정한다. 즉, 고정된 양식을 가진 문서들(예컨대, 보험 계약서, 금융 상품 계약서 등)은 고객으로부터 직접 작성되는 부분이 한정되어 있으므로 문자 인식을 하기 전에 인식을 하기 위한 문서의 형식과 그 형식에서 필요한 인식 영역(고객으로부터 직접 작성되는 부분)을 미리 설정해놓는 것이다.

<34> 이러한 문서의 형식과 인식 영역은 벡터로 설정할 수 있는데, 벡터의 형식은 '[문서 이름, 데이터 순서, 좌하 좌표, 우하 좌표, 좌상 좌표, 우상 좌표]'로 나타낼 수 있다. 여기에서 데이터 순서는 0부터 시작할 수 있다.

<35> 예컨대, '보험증서 1'이라는 문서에서 인식하고자 하는 영역의 위치 사각형의 좌표가 '(100, 150), (200, 150), (100, 180), (200, 180)'과 '(300, 150), (400, 150), (300, 180), (400, 180)'와 같이 두 군데일 경우, 벡터의 형식은 '[보험증서 1, 0, 100,150, 200,150, 100,180, 200,180]'과 '[보험증서 1, 1, 300,150, 400,150, 300,180, 400,180]'로 나타낼 수 있다.

<36> 이미지 등록부(300)는 문자 인식을 수행할 문서 이미지를 입력한다. 이미지 등록부(300)로는 문서를 이미지화할 수 있는 스캐너와 같은 장치들이 해당될 수 있다.

<37> 또한, 문자 인식부(400)는 문서 이미지가 문서 형식 설정부(200)에서 설정된 문서의 형식에 해당할 경우, 설정된 인식 영역 내의 문자를 문자 학습에 의해 생성된 기준 값과 비교하여 인식한다. 즉, 이미지 등록부(300)를 통해 임의의 문서 이미지가 입력되었을 때, 자동으로 문서 이미지의 형식을 인식하여 임의의 문서가 문서 형식 설정부(200)에서 설정된 문서 형식들 중 일치하는 것이 있을 경우, 해당되는 형식의 설정된 영역 내의 문자를 인식하는 것이다.

<38> 여기에서, 자동으로 문서 이미지의 형식을 인식하기 위해, 상술한 문서 형식 설정부(200)에서 인식 영역을 설정할 경우, 문서의 명칭이 위치한 영역을 포함하여 지정하는 것이 바람직할 것이다.

<39> 데이터 저장부(500)는 문서 형식 설정부(200), 이미지 등록부(300) 및 문자 인식부(400)에서 발생한 데이터를 저장한다.

<40> 즉, 문서 형식 설정부(200)에서 발생한 인식 영역이 설정된 문서 형식 데이터, 이미지 등록부(300)에서 발생한 문자 인식을 하고자 하는 임의의 문서 이미지 데이터, 및 문자 인식부(400)에서 발생한 문자 인식이 완료된 데이터를 저장할 수 있다.

<41> 여기에서, 인식 영역이 설정된 문서의 형식은 상술한 바와 같이 '[보험증서 1, 0, 100,150, 200,150, 100,180, 200,180]'의 벡터 형식으로 저장될 수 있다.

<42> 이러한 구성으로, 입력된 임의의 문서가 인식 영역이 설정된 문서 형식에 해당될 경우, 필요한 부분만을 빠르게 인식할 수 있어 문자 인식의 효율성을 높일 수 있고, 대량으로 문자 인식을 가능하게 할 수 있다.

<43> 도 3은 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법 중에서 문자 인식 단계의 전처리 단계인 문자 학습 단계(S100) 및 문서 형식 설정 단계(S200)를 나타낸 일 실시 예의 개략적인 흐름도이다.

<44> 문자 학습 단계(S100)는 먼저 문자 인식시 이용되는 문자의 기준 값을 생성하기 위해 학습할 문자 이미지를 입력한다(S110).

<45> 다음으로, 입력된 이미지의 전체 크기를 조절하고 이미지의 전체 픽셀을 이진화한다(S120). 이미지 전체 크기의 조절은 미리 설정되어 있는 일정한 규격에 맞게 조절할 수 있는데, 데이터의 크기를 줄이기 위해 미리 설정되어 있는 규격보다 작은 크기의 이미지는 조절하지 않고, 큰 크기의 이미지만 축소하는 방식으로 이미지 크기를 조절할 수 있다.

<46> 이렇게 크기가 조절된 이미지들은 전체 픽셀을 0(흰색) 또는 1(검은색)의 바이너리로 구분하여 이진화한다. 0은 배경을 지칭하고, 1은 문자를 지칭하며, 이로 인해 문자와 배경을 확실하게 구분할 수 있다.

<47> 다음으로, 이진화된 이미지에서 문자 인식을 효율적으로 하기 위해 라인 식별을 하는데(S130), 도 4의 일반적인 라인 식별의 실시 예를 도시한 도면을 참조하면, 이미지에 라인을 생성하는 것이 아니라 1로 인식된 문자 픽셀들 중 최하위에 위치한 픽셀을 연결하여 라인(1a)으로 인식하는 것이다. 이때, 최하위에 위치한 픽셀을 중심으로 좌상(2), 중상(3), 우상(4), 좌(5), 우(6), 좌하(7), 중하(8), 우하(9)와 같이 인접한 8방향에 위치한 픽셀의 유사도를 측정하여 임의의 라인이 끝나는 마지막 점을 찾을 수 있다.

<48> 라인 식별 단계(S130)는 문자 학습 단계(S100)에서 생략되어도 무방할 것이다.

<49> 라인이 식별되면, 각 라인별로 서로 이웃하고 있는 픽셀 값이 1인 문자를 지칭하는 픽셀들끼리 그룹화한다(S140). 이 경우에도, 라인 식별 단계(S130)에서와 마찬가지로 픽셀의 유사도를 측정하는데, 유사도 측정을 통한 그룹화 방법은 후에도 6을 참조하여 상세히 설명할 것이다.

<50> 다음으로, 그룹화된 학습 이미지 픽셀을 미리 설정된 크기에 맞도록 정규화시키고, 정규화된 문자 이미지에 미리 지정된 학습 데이터를 지정한다(S150). 예컨대, 도 5를 참조하면, 그룹화된 학습 이미지 픽셀의 크기가 10×20 또는 30×40일 경우 모두 미리 설정된 크기인 20×30으로 정규화시킬 수 있다. 본 발명에서는 20×30의 크기로 정규화하지만, 다른 크기로 정규화하여도 무방할 것이다.

<51> 정규화된 문자에 미리 지정된 학습 데이터를 지정하는 예를 들어보면, 도 2에 도시된 문자 이미지를 학습시켰을 경우, 지정되는 문자는 학습 데이터인 'A, B, C, D,…, Z, a, b, c, …, z, 0, 1, 2, …, 9'가 될 것이다. 학습 데이터는 정해진 것이므로 첫 번째로 그룹화된 것은 'A'이고, 두 번째로 그룹화된 것은 'B'이고, 마지막으로 그룹화된 것은 '9'가 된다.

<52> 이와 같이 학습 데이터에 지정된 다수의 학습 이미지를 통합하여 문자의 기준 값을 생성한다(S160).

<53> 본 발명에서는 이러한 문자 학습 단계(S100)를 상술한 방법 대신에 현재 사용되고 있는 어떠한 문자 학습 방법을 사용하더라도 무방할 것이다.

<54> 다음으로, 문서 형식 설정 단계(S200)가 이어지는데, 인식하고자 하는 문서의 형식을 저장한 다음(S210), 문서의 형식에서 문자 인식을 수행하고자 하는 영역을 저장한다(S220).

<55> '금융 상품 계약서'를 예로 들어보면, 인식하고자 하는 문서의 형식에는 금융 상품 가입자의 신상 정보, 가입하고자 하는 금융 상품명, 상품 만기일, 이율, 이체일, 및 이체 계좌번호 등의 내용을 기록할 수 있도록 형성된 영역들이 포함될 수 있다.

<56> 또한, 문자 인식을 수행하고자 하는 영역은 상술한 금융 상품 계약서를 구성하고 있는 다수의 영역에서 계약자가 자필로 작성해야 하는 공란이 될 수 있으며, 이 공란들의 좌표를 저장한다.

<57> 도 6은 도 3을 참조하여 상술한 유사도 측정을 통한 학습 이미지 픽셀 그룹화 단계(S140)의 실시 예를 나타낸 흐름도이다.

<58> 도 3의 학습 이미지 라인 식별 단계(S130)에서 먼저 이진화된 학습 이미지의 모든 픽셀들을 미 방문점으로 세팅한다(S141). 그리고 나서, 미 방문점의 픽셀 값을 검색하는데(S142), 처음에는 방문한 픽셀이 없으므로 전체 이미지의 맨 처음 픽셀부터 시작할 수 있다.

<59> 다음으로, 각 픽셀별로 문자를 지칭하는 픽셀 값인 1을 가진 픽셀인지를 확인하여(S143), 문자를 지칭하지 않는 픽셀 값인 0을 가진 픽셀이라면 다시 미 방문점의 픽셀 값을 검색하게 되는데, 이 경우에는, 이전에 방문한 픽셀을 제외하고, 다음 미 방문 픽셀의 값을 검색할 수 있다. 만약, 검색한 픽셀이 문자를 지칭하는 픽셀 값인 1을 가지고 있다면, 새로운 번호로 그룹화를 시작한다(S144).

<60> 이때, 도 4에 도시된 바와 같이, 검색한 1 값을 가진 픽셀을 중심으로 인접한 8방향(2 내지 9)의 픽셀 중에서 미 방문 픽셀이 픽셀 값 1을 가졌는지를 확인하여(S145), 픽셀 값 1을 가진 픽셀이 있을 경우 같은 번호로 그룹화 한다(S146). 그리고 나서, 가장 최근에 그룹화된 픽셀을 중심으로 다시 단계 S145부터 반복한다.

<61> 이때, 인접한 8방향의 픽셀 중에서 픽셀 값 1을 가진 미 방문 픽셀이 하나도 없을 경우에는 이진화된 학습 이미지의 모든 픽셀을 방문하였는지를 확인하여(S147), 모든 픽셀을 방문하였다면 그룹화를 종료하고, 미 방문 픽셀이 존재할 경우에는 단계 S142로 돌아가서 미 방문점의 픽셀 값 검색부터 다시 시작한다.

<62> 도 7은 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법 중에서 문자 인식 단계를 나타낸 일 실시 예의 개략적인 흐름도이다.

<63> 도 3의 문자 학습 단계(S100) 및 문서 형식 설정 단계(S200)가 종료되면 문자 인식 단계가 실행된다.

<64> 이미지 등록부(300)를 통해 문자 인식하고자 하는 임의의 문서 이미지가 입력(S300)되면, 입력된 문서 이미지의 전체 크기를 상술한 도 3의 설명에서 언급한 학습 이미지 축소 및 이진화 단계(S120)와 동일한 방식으로 축소하고 이진화시킨다(S400).

<65> 이렇게 이진화된 문서 이미지가 문서 형식 설정 단계(S200)에서 설정된 문서 형식에 해당할 경우, 문서 이미지는 상술한 도 3의 설명에서 언급한 학습 이미지 라인 식별 단계(S130) 내지 학습 이미지 픽셀 그룹화 단계(S140)에서와 동일한 방식으로 문서 이미지 라인을 식별하고(S500) 문서 이미지 픽셀을 그룹화한다(S600).

<66> 문서 이미지가 설정된 문서 형식에 해당하는지 여부는 상술한 도 2의 설명에서 언급된 벡터의 형식을 이용하여 알 수 있다. 즉, '[문서 이름, 데이터 순서, 좌하 좌표, 우하 좌표, 좌상 좌표, 우상 좌표]'의 벡터 형식으로 문서 형식이 설정되었을 경우, 입력된 문서 이미지에 '문서 이름'을 설정한 영역의 좌표를 적용하여, 영역 내의 문자를 인식함으로써 알 수 있다.

<67> 즉, 본 발명에서는 '문서 이름' 영역이 후술할 나머지 문자 인식 단계를 거쳐서 먼저 문자 인식된 후, 설정된 문서 형식에 해당하는 문서 이미지에서만 나머지 설정 영역 내의 문자 인식을 실행할 수 있다.

<68> 다음으로, 그룹화한 문서 이미지 픽셀의 크기 또한 상술한 도 3의 설명에서 언급한 문자 지정 단계(S150)에서의 그룹화된 문서 이미지 픽셀의 크기를 미리 설정된 크기에 맞도록 정규화시키는 방식과 동일한 방식으로 정규화시킨다(S700).

<69> 이후, 저장된 문서 형식에서 설정된 문자 인식 영역 중, '문서 이름'을 제외한 나머지 영역에 해당하는 좌표 영역 내의 그룹화된 문서 이미지 픽셀을 문자 인식한다(S800). 이때, 아래의 수학식 1에 따라서 문자 학습 단계

(S100)에서 생성한 문자의 기준 값과, 인식하려는 문서 이미지 픽셀의 MSE(Mean Square Error) 값을 비교하여 문자 인식을 할 수 있다.

수학식 1

$$MSE = \frac{1}{MN}\sum_{i=0}^{M}\sum_{j=0}^{N}[\ |T(x_i,y_j) - I(x_i,y_j)|\ ]$$

<70>

<71> MSE 값을 구하는 수학식은 위와 같고, T는 타깃(Target)으로, 20×30으로 정규화된 학습한 문자의 기준 값을 의미하고, I는 입력(Input)으로, 20×30으로 정규화된 입력 문서 이미지의 그룹화된 픽셀을 의미한다.

<72> 상기 수학식 1을 상세히 서술해보면, MSE 값은 각 픽셀별로 타깃에서 입력의 픽셀 값을 뺀 값의 절대 값을 모두 합한 다음, 20×30으로 정규화된 하나의 이미지를 구성하고 있는 픽셀의 총 개수로 나누었을 때의 평균값을 의미한다.

<73> 즉, MSE 값이 클수록 타깃과 입력의 픽셀 오차가 크다는 것으로 간주할 수 있고, MSE 값을 백분율로 나타내어 그 값이 사전에 정의된 오차 범위(예컨대, 25%)를 초과할 경우에는 기준 값에 해당하는 문자가 아닌 것으로 간주할 수 있다.

<74> 예컨대, 도 8을 참조하여 MSE 값을 구해보면, M×N=20×30=600이므로, 20×30의 이미지는 600개의 픽셀로 구성되어 있음을 알 수 있다.

<75> 각 픽셀별로 타깃에서 입력의 픽셀 값을 뺀 값의 절대 값을 계산해보면, |T(x6y11)-I(x6y11)|=1, |T(x7y12)-I(x7y12)|=1, |T(x8y8)-I(x8y8)|=1, |T(x8y9)-I(x8y9)|=1, |T(x11y8)-I(x11y8)|=1, |T(x11y9)-I(x11y9)|=1, |T(x14y17)-I(x14y17)|=1, |T(x15y16)-I(x15y16)|=1, |T(x15y20)-I(x15y20)|=1, |T(x16y19)-I(x16y19)|=1, |T(x16y23)-I(x16y23)|=1, |T(x17y22)-I(x17y22)|=1 (이미지에서 굵게 표시된 픽셀들의 계산 값을 의미함)을 제외한 나머지 픽셀의 계산 값은 0이므로, 절대 값의 합은 12이다.

<76> 즉, 12/600을 백분율로 고치면 2%가 나와 25%를 초과하지 않으므로 도 8에 도시한 문서 이미지는 타깃 이미지에 해당하는 문자로 간주되어 문자 인식될 수 있다.

<77> 상술한 단계를 거쳐 문자 인식이 완료된 입력 문서는 데이터 저장부(500)에 저장된다(S900).

<78> 본 발명은 또한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드로서 구현하는 것이 가능하다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터 시스템에 의하여 읽혀질 수 있는 데이터가 저장되는 모든 종류의 기록 장치를 포함한다. 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체의 예로는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플라피디스크, 광데이터 저장장치 등이 있으며, 또한 캐리어 웨이브(예를 들어 인터넷을 통한 전송)의 형태로 구현되는 것도 포함한다. 또한, 컴퓨터가 읽을 수 있는 기록매체는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템에 분산되어, 분산방식으로 컴퓨터가 읽을 수 있는 코드가 저장되고 실행될 수 있다.

<79> 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시 예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시 예들은 한정적인 점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<80> 도 1은 본 발명에 따른 광학 문자 인식 시스템의 일 실시 예의 개략적인 블록도.

<81> 도 2는 기준 값이 되는 문자 이미지의 실시 예를 도시한 도면.

<82> 도 3은 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법 중에서 문자 인식 단계의 전처리 단계인 문자 학습 단계 및 문서 형식 설정 단계를 나타낸 일 실시 예의 개략적인 흐름도.

<83> 도 4는 일반적인 라인 식별의 실시 예를 도시한 도면.

<84> 도 5는 그룹화된 이미지 픽셀의 크기를 정규화시키는 실시 예를 도시한 도면.

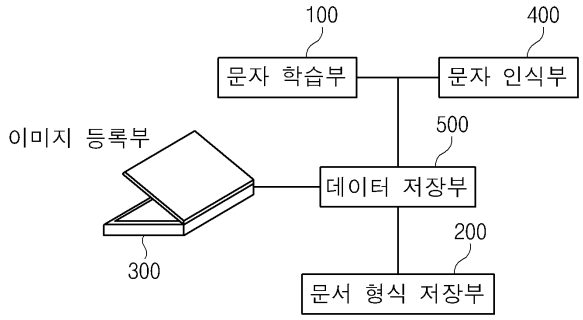
<85> 도 6은 도 3의 유사도 측정을 통한 학습 이미지 픽셀 그룹화 단계의 실시 예를 나타낸 흐름도.

<86> 도 7은 본 발명에 따른 광학 문자 인식 방법 중에서 문자 인식 단계를 나타낸 일 실시 예의 개략적인 흐름도.

<87> 도 8은 MSE 값을 비교하여 문자 인식을 하는 타깃 이미지와 입력 이미지의 실시 예를 도시한 도면.

도면

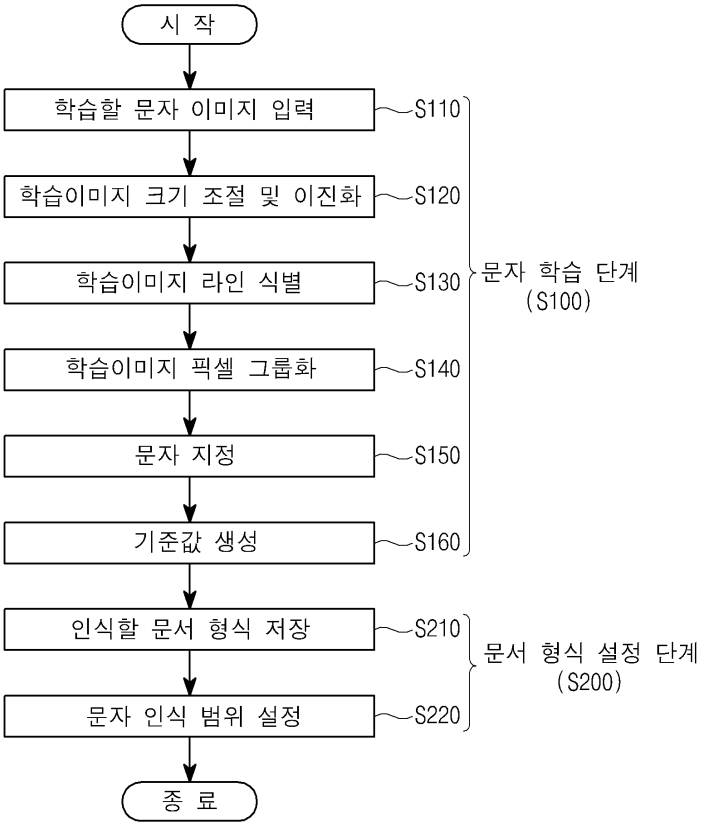
도면1



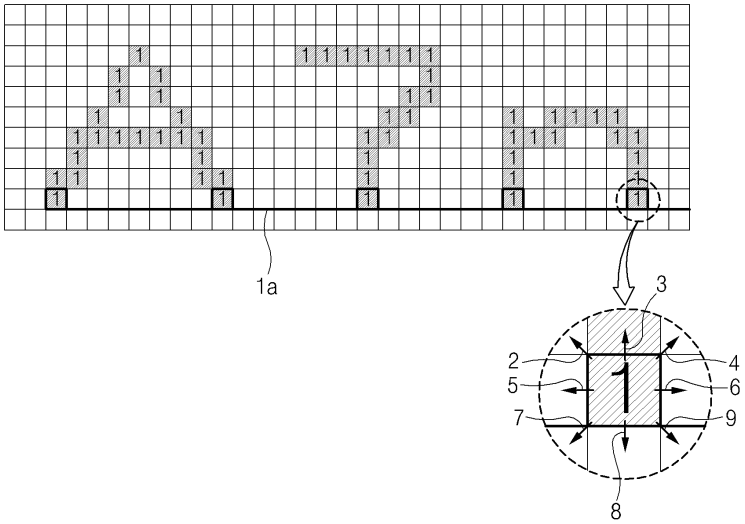
도면2



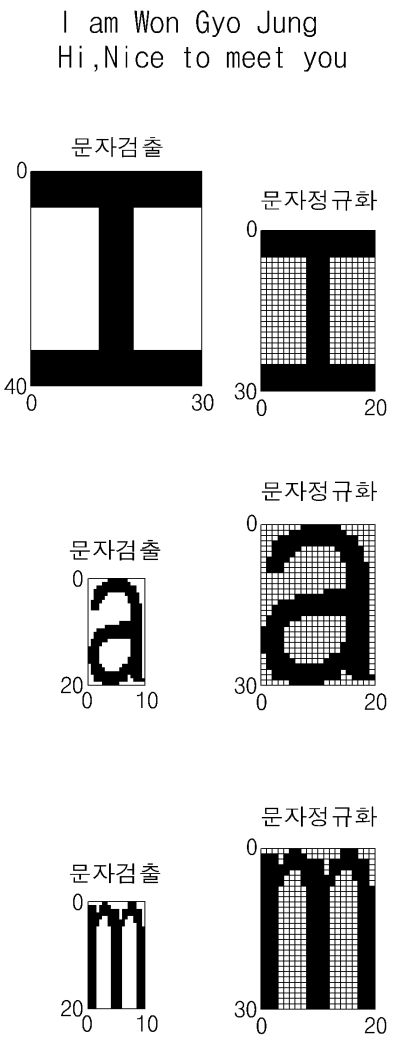
도면3


시 작
학습할 문자 이미지 입력
S110
학습이미지 크기 조절 및 이진화
S120
학습이미지 라인 식별
S130
학습이미지 픽셀 그룹화
S140
문자 지정
S150
기준값 생성
S160
문자 학습 단계
(S100)
인식할 문서 형식 저장
S210
문자 인식 범위 설정
S220
문서 형식 설정 단계
(S200)
종 료

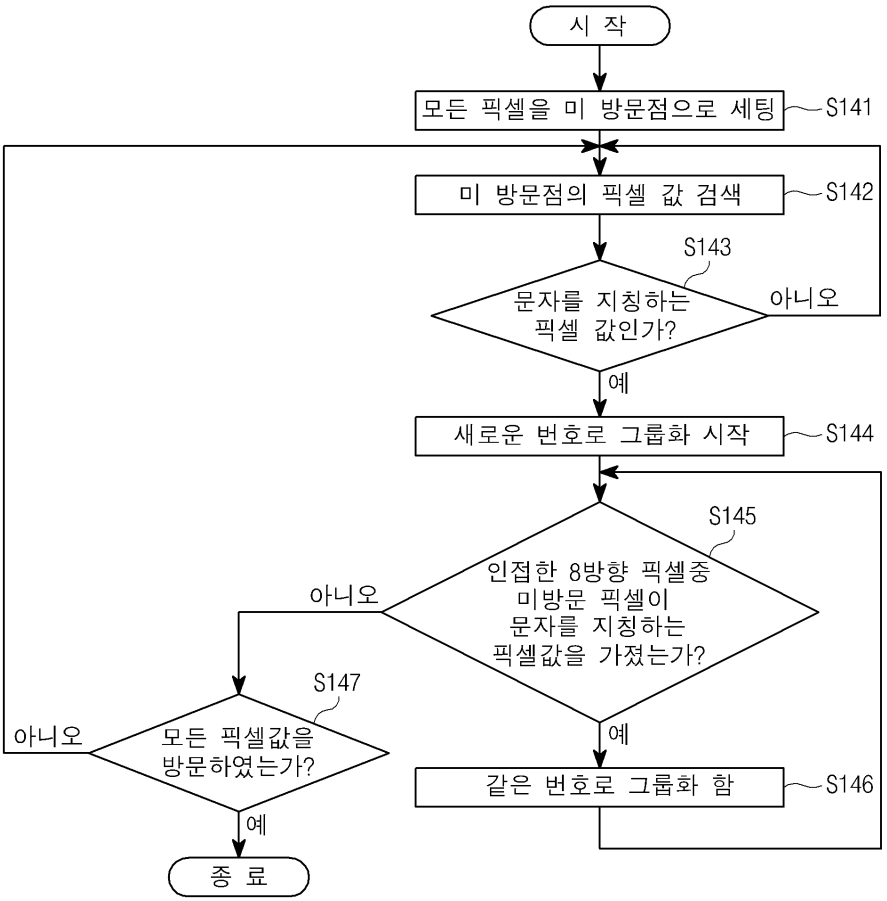
도면4


1a
2
3
4
5
6
7
8
9

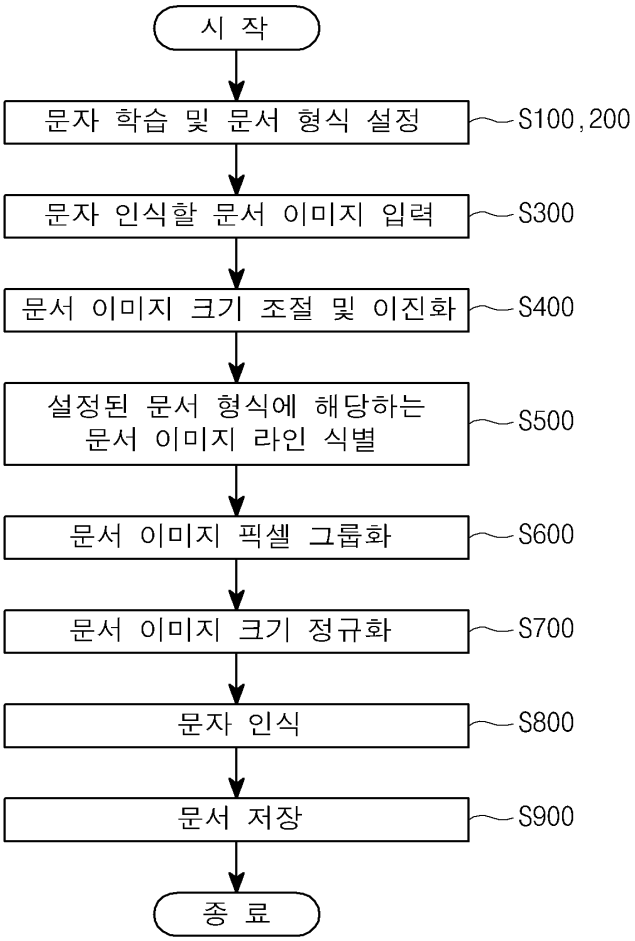
도면5


I am Won Gyo Jung
Hi,Nice to meet you
문자검출
문자정규화
문자검출
문자정규화
문자검출
문자정규화

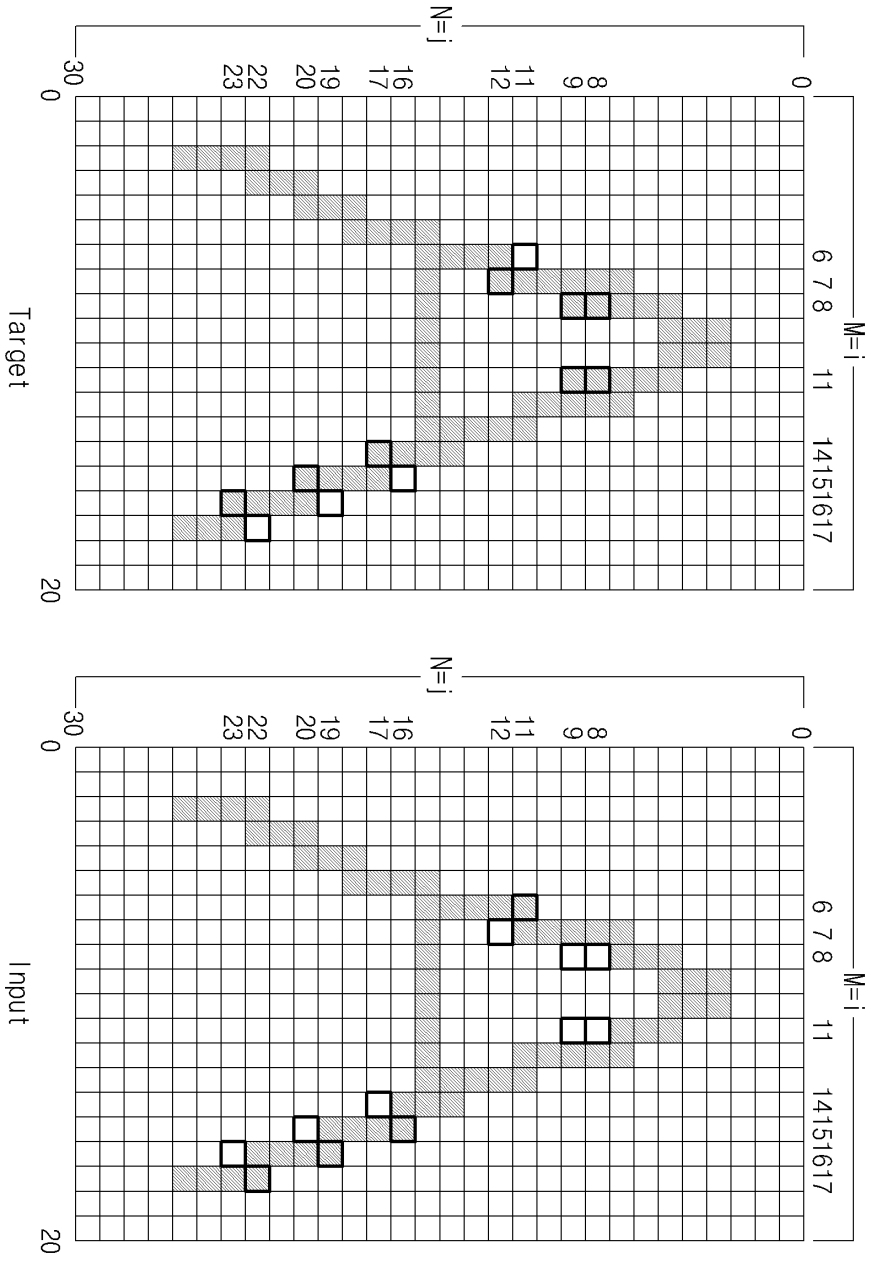
도면6


시 작
모든 픽셀을 미 방문점으로 세팅
S141
미 방문점의 픽셀 값 검색
S142
S143
문자를 지칭하는
픽셀 값인가?
아니오
예
새로운 번호로 그룹화 시작
S144
S145
인접한 8방향 픽셀중
미방문 픽셀이
문자를 지칭하는
픽셀값을 가졌는가?
아니오
예
같은 번호로 그룹화 함
S146
S147
모든 픽셀값을
방문하였는가?
아니오
예
종 료

도면7


시 작
문자 학습 및 문서 형식 설정
S100,200
문자 인식할 문서 이미지 입력
S300
문서 이미지 크기 조절 및 이진화
S400
설정된 문서 형식에 해당하는
문서 이미지 라인 식별
S500
문서 이미지 픽셀 그룹화
S600
문서 이미지 크기 정규화
S700
문자 인식
S800
문서 저장
S900
종 료

도면8


Target
Input
N=j
M=i
0
8
9
11
12
16
17
19
20
22
23
30
6 7 8
11
14151617
20