



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0002925
(43) 공개일자 2013년01월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06K 9/64 (2006.01) G06K 9/46 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0056083
(22) 출원일자 2012년05월25일
심사청구일자 2012년05월25일
(30) 우선권주장
201110189288.8 2011년06월29일 중국(CN)

(71) 출원인
후지쯔 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라쿠 가미코
다나카 4초메 1-1
(72) 발명자
선, 준
중국 100025 베이징 차오양 디스트릭트 동 시 후
안 중 알다. 넘버 56 오션 인터내셔널 센터 타워
에이 15층
나오이 사토시
중국 100025 베이징 차오양 디스트릭트 동 시 후
안 중 알다. 넘버 56 오션 인터내셔널 센터 타워
에이 15층
(74) 대리인
박충범, 장수길, 이중희

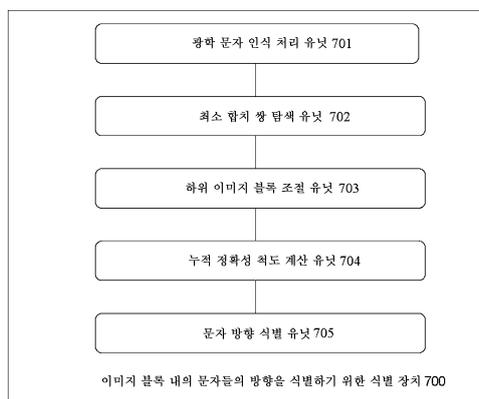
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 방법 및 장치**

(57) 요약

본 발명은 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 방법 및 장치를 개시한다. 상기 방법은 다양한 방향을 추정 문자 방향으로 추정함으로써 이미지 블록에 대해 광학 문자 인식 처리를 수행하여 추정 문자 방향 각각에 있어서 하위 이미지 블록들, 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 정확성 척도를 획득하는 단계; 서로 180도의 상호 관계를 갖는 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들에서 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색하는 단계; 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하여 다양한 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하는 단계; 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하는 단계; 및 누적 정확성 척도에 따라 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도7



특허청구의 범위

청구항 1

이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법으로서,

다양한 방향을 추정 문자 방향으로 각각 추정함으로써 상기 이미지 블록에 대해 광학 문자 인식 처리를 수행하여 상기 추정 문자 방향 각각에 있어서 하위 이미지 블록들, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 정확성 척도를 획득하는 단계;

서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들에서 상기 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색하는 단계 - 상기 최소 합치 쌍은 대응되는 위치, 동일한 크기 및 최소 개수의 하위 이미지 블록을 갖는, 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합임 - ;

상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하여 상기 다양한 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하는 단계;

상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하는 단계; 및

상기 누적 정확성 척도에 따라 상기 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하는 단계는 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계를 포함하고, M과 N은 양의 정수인 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하는 단계는 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계를 포함하고, M과 N은 양의 정수인 방법.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 C/M 으로 곱하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 C/N 으로 곱하는 단계 - C는 M과 N의 최소 공배수임 -, 또는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N으로 곱하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 M으로 곱하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 M으로 나누는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N으로 나누는 단계를 포함하는 방법.

청구항 6

제2항에 있어서,

상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N/M으로 곱하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 7

제3항에 있어서,

상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록 각각을 C/M개로 복제하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록 각각을 C/N개로 복제하는 단계 - C는 M과 N의 최소 공배수임 -, 또는 상기 M개의 하위 이미지 블록 각각을 N개로 복제하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록 각각을 M개로 복제하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 8

제3항에 있어서,

상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록을 N개의 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계를 포함하고, 상기 N개의 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 합은 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 합을 N/M으로 곱한 것인 방법.

청구항 9

제3항에 있어서,

상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록을 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계 - 상기 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 산술 평균값임 - ; 및 상기 N개의 하위 이미지 블록을 다른 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계 - 상기 다른 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도는 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 산술 평균값임 - 를 포함하는 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하는 단계는 대응되는 추정 문자 방향에서의 누적 정확성 척도로서 상기 추정 문자 방향 각각에 있는 상기 조절된 하위 이미지 블록들의 정확성 척도의 합을 상기 대응되는 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수로 나누는 단계를 포함하는 방법.

청구항 11

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 정확성 척도는 신뢰도 또는 인식 거리를 포함하고, 상기 다양한 방향은 상기 이미지 블록의 두 가로 방향 및 두 세로 방향을 포함하는 방법.

청구항 12

이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 장치로서,

다양한 방향을 추정 문자 방향으로 각각 추정함으로써 상기 이미지 블록에 대해 광학 문자 인식 처리를 수행하여 상기 추정 문자 방향 각각에 있어서 하위 이미지 블록들, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 정확성 척도를 획득하도록 구성되는 광학 문자 인식 처리 유닛;

서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들에서 상기 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색하도록 구성되는 최소 합치 쌍 탐색 유닛 - 상기 최소 합치 쌍은 대응되는 위치, 동일한 크기 및 최소 개수의 하위 이미지 블록을 갖는, 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합임 - ;

상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하여 상기 다양한 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하도록 구성되는 하위 이미지 블록 조절 유닛;

상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하도록 구성되는 누적 정확성 척도 계산 유닛; 및

상기 누적 정확성 척도에 따라 상기 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하도록 구성되는 문자 방향 식별 유닛

을 포함하는 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 출원은 2011년 6월 29일에 출원된 "Method of and Device for Identifying Direction of Characters in Image Block"이라는 명칭의 중국 특허 출원 제201110189288.8호에 대한 우선권을 주장하며, 그 내용은 본 명세서에 그 전체가 참고로서 포함된다.

[0002] 본 발명은 일반적으로 문서 이미지의 처리와 관련되고, 구체적으로는 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 방법 및 장치와 관련된다.

배경기술

[0003] 사용자가 스캐너 등을 사용하여 다량의 문서를 스캐닝하는 경우, 각 문서의 모든 페이지는 이상적인 입력을 위해 위쪽을 위로 하여 배치된다. 위쪽을 위로 하여 문서를 배치하면, 사용자는 문서를 쉽게 판독할 수 있고, 문서의 스캐닝된 이미지는 방향 조절 없이 사용자에게 의해 판독될 수 있다. 그러나, 실제 응용예에서, 사용자가 스캐닝할 문서는 그 대신에 0도(위쪽을 위로) 및 180도(위쪽을 아래로)뿐만 아니라 90도 및 270도(가로로)로 배치되는 경향이 있다. 스캐닝에 앞서 사용자가 페이지별로 문서의 배치 방향을 검사하고 조절하는 것은 번거롭고 시간이 든다. 따라서, 스캐너는 문서 이미지의 방향을 자동으로 판단하는 기능을 갖도록 설계된다. 문서 이미지의 방향을 자동으로 판단하는 기능을 사용하면, 스캐닝된 문서 이미지는 위쪽이 위로 배치되도록 조절될 수 있고, 그럼으로써 사용자의 부담을 경감시키고 사용자에게 의한 사용 효율을 개선할 수 있다.

[0004] 문서 이미지의 방향을 자동으로 판단하는 종래의 방법에서는, 문서 이미지 내의 텍스트 라인을 찾는다. 즉, 광학 문자 인식(Optical Character Recognition; OCR) 처리가 4개의 가능한 방향으로 각각 수행되어, 인식된 문자들 및 이들의 대응되는 신뢰도 또는 인식 거리를 4개의 가능한 방향에서 획득한다. 그리고 텍스트 라인의 평균 신뢰도 또는 평균 인식 거리가 계산된다. 가장 큰 평균 신뢰도 또는 가장 작은 평균 인식 거리를 갖는 방향이 텍스트 라인의 방향으로 판단되고, 또한 문서 이미지의 방향이 텍스트의 방향으로부터 판단된다. 텍스트 라인의 방향은 위쪽을 위로 한 텍스트 라인의 방향을 지칭하고, 문서 이미지의 방향은 위쪽을 위로 한 문서 이미지의 방향을 지칭한다. 아래에서, 문자 방향(또는 문자들의 방향)은 위쪽을 위로 한 문자들의 방향을 지칭한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 아래는 본 발명의 일부 태양의 기본적인 이해를 촉진하기 위한 본 발명의 요약이다. 그러나, 이러한 요약은 본 발명의 광범위한 개관이 아니며, 본 발명의 어떤 결정적이거나 중요한 요소들을 식별하거나 본 발명의 범위를 기술하기 위한 것이 아니다. 그 대신, 본 요약의 주 목적은 아래에서 제시되는 보다 상세한 설명에 앞서 본 발명의 일부 개념을 단순한 형태로 제시하는 것이다.

- [0006] 도 1에 도시된 바처럼, "TIP AMOUNT"라는 텍스트 라인의 이미지 블록이 0도로 추정된 방향으로 입력되고, 180도 만큼 회전되어 180도 방향의 텍스트 라인의 이미지 블록을 획득한다. 90도 및 270도 방향에서의 프로세스는 0도 및 180도 방향에서의 프로세스와 유사하므로, 0도 및 180도 방향의 프로세스만이 여기에서 예시로서 기술될 것이다. OCR 처리가 0도 및 180도 방향의 텍스트 라인의 이미지 블록들에 대해 각각 수행되어, 도 1에 도시된 바처럼 두 방향에서 하위 이미지 블록, 하위 이미지 블록에 대응되는 인식된 문자들, 그리고 이들의 신뢰도를 획득한다.
- [0007] 종래의 방법에서, 0도 방향에 있어서 인식된 문자들의 평균 신뢰도는 $(0.54 + 0.36 + 0.48 + 0.61 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65)/8 = 0.5675$ 이고, 180도 방향에 있어서 인식된 문자들의 평균 신뢰도는 $(0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.40 + 0.50 + 0.61)/7 = 0.5686$ 이다. 0.5675가 0.5686보다 작기 때문에, 종래의 방법에서는 180도 방향(즉 더 높은 평균 신뢰도를 갖는 방향)이 텍스트 라인의 이미지 블록 내의 문자들의 방향인 것으로 잘못 판단될 수 있다.
- [0008] 이러한 오류는 0도 방향에 있는 이미지 블록은 8개의 하위 이미지 블록으로 분할되는 반면 180도 방향에 있는 이미지 블록은 7개의 하위 이미지 블록으로 분할되고 회전 전후의 이미지 블록들이 동일한 문자 내용에 대응되기 때문에 생기고, 따라서 결과적인 오류는 상이한 개수의 하위 이미지 블록으로의 분할로부터 생긴다. 따라서, 이미지 블록 내의 문자들의 방향은 이러한 상이한 개수의 하위 블록들로 인해 잘못 식별된다.
- [0009] 본 발명의 목적은 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 올바르게 식별할 수 있는 방법 및 장치를 제안함으로써 상술한 문제에 대처하는 것이다. 이러한 해결책은 OCR 처리로부터 비롯되는 상이한 개수의 하위 블록에 관계없이 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 올바르게 식별할 수 있고, 그럼으로써 문서 이미지의 방향을 자동으로 판단하는 정확도를 향상시킬 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 태양에 따르면 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법이 제공되는데, 상기 방법은 다양한 방향을 추정 문자 방향으로 각각 추정함으로써 상기 이미지 블록에 대해 광학 문자 인식 처리를 수행하여 상기 추정 문자 방향 각각에 있어서 하위 이미지 블록들, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 정확성 척도를 획득하는 단계; 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들에서 상기 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색하는 단계 - 상기 최소 합치 쌍은 대응되는 위치, 동일한 크기 및 최소 개수의 하위 이미지 블록을 갖는, 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합임 - ; 상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하여 상기 다양한 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하는 단계; 상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하는 단계; 및 상기 누적 정확성 척도에 따라 상기 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 단계를 포함한다.
- [0011] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하는 단계는 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계를 포함하고, M과 N은 양의 정수이다.
- [0012] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하는 단계는 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계를 포함하고, M과 N은 양의 정수이다.
- [0013] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 C/M 으로 곱하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 C/N 으로 곱하는 단계(C는 M과 N의 최소 공배수), 또는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N으로 곱하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 M으로 곱하는 단계를 포함한다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 M으로 나누는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N으로

나누는 단계를 포함한다.

- [0015] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N/M 으로 곱하는 단계를 포함한다.
- [0016] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록 각각을 C/M 개로 복제하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록 각각을 C/N개로 복제하는 단계(C는 M과 N의 최소 공배수), 또는 상기 M개의 하위 이미지 블록 각각을 N개로 복제하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록 각각을 M개로 복제하는 단계를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록을 N개의 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계를 포함하고, 상기 N개의 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 합은 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 합을 N/M 으로 곱한 것이다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록을 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계 - 상기 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 산술 평균값임 - ; 및 상기 N개의 하위 이미지 블록을 다른 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계 - 상기 다른 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도는 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 산술 평균값임 - 를 포함한다.
- [0019] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하는 단계는 대응되는 추정 문자 방향에서의 누적 정확성 척도로서 상기 추정 문자 방향 각각에 있는 상기 조절된 하위 이미지 블록들의 정확성 척도의 합을 상기 대응되는 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수로 나누는 단계를 포함한다.
- [0020] 본 발명의 실시예에 있어서, 상기 정확성 척도는 신뢰도 또는 인식 거리를 포함하고, 상기 다양한 방향은 상기 이미지 블록의 두 가로 방향 및 두 세로 방향을 포함한다.
- [0021] 본 발명의 다른 태양에 따르면, 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 장치가 제공되는데, 상기 장치는 다양한 방향을 추정 문자 방향으로 각각 추정함으로써 상기 이미지 블록에 대해 광학 문자 인식 처리를 수행하여 상기 추정 문자 방향 각각에 있어서 하위 이미지 블록들, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 정확성 척도를 획득하도록 구성되는 광학 문자 인식 처리 유닛; 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들에서 상기 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색하도록 구성되는 최소 합치 쌍 탐색 유닛 - 상기 최소 합치 쌍은 대응되는 위치, 동일한 크기 및 최소 개수의 하위 이미지 블록을 갖는, 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합임 - ; 상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하여 상기 다양한 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하도록 구성되는 하위 이미지 블록 조절 유닛; 상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하도록 구성되는 누적 정확성 척도 계산 유닛; 및 상기 누적 정확성 척도에 따라 상기 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하도록 구성되는 문자 방향 식별 유닛을 포함한다.
- [0022] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 하위 이미지 블록 조절 유닛은 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하도록 구성되는 하위 이미지 블록 정확성 척도 조절 유닛을 포함하고, M과 N은 양의 정수이다.
- [0023] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 하위 이미지 블록 조절 유닛은 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하도록 구성되는 하위 이미지 블록 개수 조절 유닛을 포함하고, M과 N은 양의 정수이다.
- [0024] 본 발명의 실시예에 따르면, 상기 누적 정확성 척도 계산 유닛은 대응되는 추정 문자 방향에서의 누적 정확성 척도로서 상기 추정 문자 방향 각각에 있는 상기 조절된 하위 이미지 블록들의 정확성 척도의 합을 상기 대응되

는 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수로 나누도록 구성된다.

[0025] 또한, 본 발명의 다른 태양에 따르면, 정보 처리 장치에서 실행되는 경우 상기 정보 처리 장치가 본 발명에 따른 상술한 방법을 수행하도록 야기하는 머신 판독 가능 프로그램 코드를 포함하는 저장 매체가 제공된다.

[0026] 또한, 본 발명의 또 다른 태양에 따르면, 정보 처리 장치에서 실행되는 경우 상기 정보 처리 장치가 본 발명에 따른 상술한 방법을 수행하도록 야기하는 머신 실행 가능 명령어를 포함하는 프로그램 제품이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0027] 본 발명의 상술한 그리고 다른 목적, 특징 및 이점은 첨부된 도면과 함께 아래에 주어지는 상세한 설명으로부터 보다 자명해질 것이며, 도면에 있어서 구성요소들은 단지 본 발명의 원리를 예시하기 위한 것이고, 도면 전체에 걸쳐서 동일 또는 유사한 기술적 특징 또는 구성요소는 동일 또는 유사한 참조 번호로 표기된다.

도 1은 텍스트 라인의 이미지 블록의 OCR 처리로부터 비롯되는 0도 및 180도 방향의 하위 이미지 블록들, 인식된 문자들 및 신뢰도를 도시하는 도면.

도 2는 텍스트 라인의 이미지 블록의 OCR 처리로부터 비롯되는 0도 및 180도 방향의 하위 이미지 블록들, 인식된 문자들 및 인식 거리를 도시하는 도면.

도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름도.

도 4는 본 발명의 제2 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름도.

도 5는 본 발명의 제3 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름도.

도 6은 본 발명의 제4 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름도.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 장치의 구조 블록도.

도 8은 본 발명의 실시예에 따른 방법 및 장치를 구현하는 데 사용될 수 있는 컴퓨터의 개략 블록도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 도면과 함께 본 발명의 예시 실시예가 아래에 기술될 것이다. 명확함과 간결함을 위해, 실제 구현예의 모든 특징이 명세서에 기술되지는 않을 것이다. 그러나, 이러한 실제 구현예 중 임의의 것을 개발하는 동안에, 구현예마다 달라질 수 있는 시스템 및 영업 관련 제약 조건을 준수하는 것과 같은 개발자의 특정한 목표를 달성하기 위해 구현예에 특징적인 수많은 결정이 내려질 수 있음을 이해해야 한다. 더욱이, 이러한 개발 업무는 매우 복잡하고 시간이 들 수 있지만, 본 개시 내용으로부터 이익을 얻는 본 기술 분야의 당업자에게는 단순히 일상적인 직무일 수 있음을 또한 이해해야 한다.

[0029] 본 발명의 해결책과 밀접한 관련이 있는 장치 구조 및/또는 프로세스 단계만이 도면에 도시될 것이고, 본 발명과 관련이 덜한 다른 세부 사항은 이러한 불필요한 세부 사항으로 인해 본 발명을 불명확하게 하지 않도록 생략됨에 또한 주목해야 한다. 또한, 본 발명의 도면 또는 구현예 중 하나에 기술된 요소 및 특징은 하나 이상의 다른 도면 또는 구현예에 예시된 요소 및 특징과 조합될 수 있음에 또한 주목해야 한다.

[0030] 본 발명의 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름도가 도 3 내지 도 6을 참조하여 아래에서 기술될 것이다.

[0031] 본 명세서의 맥락에서는, 문서 이미지에서 텍스트 라인을 찾았고 텍스트 라인을 포함하는 이미지 블록을 문서 이미지로부터 잘라내었다고 가정한다. 본 발명은 문서 이미지에서 텍스트 라인을 어떻게 찾는지에 초점을 두지 않고, 텍스트 라인을 포함하는 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 어떻게 정확히 식별하는지에 초점을 둔다.

[0032] 추정 문자 방향으로서 4개의 주요 방향, 즉 이미지 블록 자체의 방향(0도 방향), 180도 회전된 이미지 블록의 방향, 90도 회전된 이미지 블록의 방향 및 270도 회전된 이미지 블록의 방향(이미지 블록의 두 가로 방향 및 두 세로 방향이라고도 지칭됨)을 추정하는 것이 전형적이다. 90도 및 270도 방향은 일반적으로 예컨대 중국, 일본 등의 수직으로 기입될 수 있는 문자들에 적용된다. 0도 및 180도 방향의 시나리오는 90도 및 270도 방향의 시나리오와 유사하므로, 0도 및 180도 방향의 시나리오만이 아래에서 예시로서 기술될 것이다.

[0033] 본 발명의 제1 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름도가 도 3을 참조하여 아래에서 기술될 것이다.

[0034] 먼저, 0도 및 180도 방향을 추정 문자 방향으로 추정함으로써 광학 문자 인식 처리 유닛에 의해 이미지 블록에 대해 OCR 처리를 수행하여 0도 및 180도 방향에 있어서 하위 이미지 블록들, 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 신뢰도를 획득한다(S301). 도 1은 0도 및 180도 방향에서 번호가 매겨진 하위 이미지 블록들, 인식된 문자들 및 신뢰도의 예를 도시한다. OCR의 인식 결과는 OCR 처리되는 이미지 블록으로부터 분할되는 하위 이미지 블록들, 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 인식된 문자들의 정확성 척도를 일반적으로 포함한다. 정확성 척도는 인식된 문자의 신뢰성을 반영하고, 전형적으로 신뢰도 또는 인식 거리이다. 신뢰도가 높을수록 인식된 문자가 정확할 가능성이 더 높고, 인식 거리가 짧을수록 인식된 문자가 정확할 가능성이 더 높다. 신뢰도를 포함하는 인식 결과를 예시로서 취하는 제1 및 제2 실시예의 설명이 제시될 것이다. 인식 결과가 인식 거리를 포함하는 상황에 대해 제3 및 제 4 실시예의 설명이 제시될 것이다.

[0035] 다음으로, 최소 합치 쌍 탐색 유닛에 의해 0도 및 180도 방향의 하위 이미지 블록들에서 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색한다(S302). 최소 합치 쌍은 대응되는 위치, 동일한 크기 및 최소 개수의 하위 이미지 블록을 갖는, 서로 180도의 상호 관계를 갖는 추정 문자 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합을 지칭한다. 최소 합치 쌍은 이러한 두 하위 이미지 블록 집합을 포함하는데, 두 하위 이미지 블록 집합에 포함된 하위 이미지 블록들은 서로 180도의 상호 관계를 갖는 두 추정 문자 방향에 각각 위치하고, 두 하위 이미지 블록 집합은 대응되는 위치 및 동일한 크기를 갖는데, 다시 말해 두 하위 이미지 블록 집합 중 임의의 하나는 이것이 위치한 텍스트 라인을 따라 180도 회전된 후에는 동일한 최소 합치 쌍에 속하는 다른 하위 이미지 블록 집합에 중첩될 것이다. 두 하위 이미지 블록 집합이 최소 개수의 하위 이미지 블록을 포함하는 경우, 두 하위 이미지 블록 집합은 최소 합치 쌍을 구성한다고 지칭된다. 예컨대, P1과 N7은 도 1에서 최소 합치 쌍을 구성한다. 유사하게, P2와 N6, P3 및 P4와 N5, P5와 N4, P6과 N3, P7과 N2 및 P8과 N1은 각각 최소 합치 쌍을 구성한다. 최소 합치 쌍을 탐색하는 다수의 방법이 존재하는데, 예컨대 최소 합치 쌍의 정의에 따라 두 방향의 대응되는 측면으로부터 순차적으로 최소 합치 쌍을 탐색하는 것이 가능하다. 특히, 첫 번째 하위 이미지 블록 P1 및 N7은 0도 방향의 가장 왼쪽 측면 및 180도 방향의 가장 오른쪽 측면에 각각 위치하고, 두 하위 이미지 블록은 동일한 크기인 것으로 판단되므로, P1과 N7은 최소 합치 쌍으로 결정된다. 이어서, 다음 하위 이미지 블록 P2 및 N6은 또한 두 방향에 위치하고, 두 하위 이미지 블록은 동일한 크기인 것으로 판단되므로, P2와 N6은 최소 합치 쌍으로 결정된다. 이후, 다음 하위 이미지 블록 P3 및 N5는 또한 두 방향에 위치하고, 두 하위 이미지 블록은 상이한 크기인 것으로 판단되며, 이어서 최소 합치 쌍의 정의에 따르면 하위 이미지 블록 P4는 또한 더 작은 하위 이미지 블록 P3의 0도 방향에 위치하고, 하위 이미지 블록 P3 및 P4를 포함하는 하위 이미지 블록 집합은 하위 이미지 블록 N5를 포함하는 하위 이미지 블록 집합과 크기가 비교되며, 두 하위 이미지 블록 집합은 동일한 크기인 것으로 판단되므로, 하위 이미지 블록 P3 및 P4를 포함하는 하위 이미지 블록 집합과 하위 이미지 블록 N5를 포함하는 하위 이미지 블록 집합은 최소 합치 쌍으로 결정된다. 이러한 프로세스는 서로 180도의 상호 관계를 갖는 두 추정 문자 방향에 있는 모든 최소 합치 쌍을 찾을 때까지 반복된다.

[0036] 위에서 기술된 바처럼, OCR 처리 후에는 서로 180도의 상호 관계를 갖는 추정 문자 방향에 있는 이미지 블록이 상이한 개수의 하위 이미지 블록으로 분할되기 때문에 오류가 생긴다. S302에서 찾은 최소 합치 쌍은 텍스트 라인의 이미지 블록들의 추가 조합의 결과로 간주될 수 있다. 최소 합치 쌍은 동일한 크기를 갖고 대응되는 위치에 있는 두 하위 이미지 블록 집합을 포함하므로, 최소 합치 쌍의 분할은 분명히 정확하고, 최소 합치 쌍의 두 하위 이미지 블록 집합은 동일한 문자 내용에 대응된다. 이에 대응하여, 최소 합치 쌍의 수준에서, 최소 합치 쌍 내의 두 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합이 동일한 개수의 하위 이미지 블록을 포함하는 경우, 텍스트 라인의 방향은 일관되지 않은 분할 결과로 인해 잘못 판단되지 않을 것이며, 이는 텍스트 라인의 수준에서의 상황과 유사하다. 최소 합치 쌍 내의 두 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합이 상이한 개수의 하위 이미지 블록을 포함하는 경우, 이러한 분할 결과는 텍스트 라인 방향의 부정확한 판단을 초래할 수 있다. 달리 말해, 본 발명이 대처하고자 하는 문제의 근원은 상이한 방향에서의 동일한 문자 내용의 OCR 처리로부터 비롯되는 상이한 개수의 분할된 하위 이미지 블록에 있다. 텍스트 라인의 수준에서 두 상이한 방향에 있는 텍스트 라인의 이미지 블록에 포함된 상이한 개수의 하위 이미지 블록은 최소 합치 쌍의 탐색을 통해 최소 합치 쌍의 수준에서 두 상이한 방향에 있는 하위 이미지 블록 집합에 포함된 상이한 개수의 하위 이미지 블록으로 변환된다.

[0037] 따라서, S303에서 최소 합치 쌍 내의 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록의 개수가 동일한지 여부가 하위 이미지 블록 정확성 척도 조절 유닛에 의해 결정된다. 그러한 경우, 이는 일관되지 않은 분할이 발생하지 않았음을 나타내고, 어떠한 조절도 없이 후속 처리를 위해 흐름이 S305로 진행된다. 그렇지 않은 경우, 하위 이미지 블록 정확성 척도 조절 유닛에 의해 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들에 대응되는 신뢰도를 조절하는 S304로 흐름이 진행된다.

- [0038] 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들에 대응되는 신뢰도는 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하도록 조절된다. 여기에는 다수의 특정한 접근법이 존재한다. 여기서, 이들의 몇몇 예시 구현예가 제시될 것이다. 여기서 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향 중 하나에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응된다고 가정하며, M과 N은 양의 정수이다. 위에서 살펴본 바처럼, M=N은 하위 이미지 블록들의 올바른 분할 결과를 나타내고, 조절이 필요하지 않다. 따라서, 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도는 $M \neq N$ 인 상황에 대해서만 조절될 것이다. 이 실시예에서, 정확성 척도는 신뢰도이다.
- [0039] 제1 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록의 신뢰도가 N으로 곱해지고, N개의 하위 이미지 블록의 신뢰도가 M으로 곱해진다.
- [0040] 도 1에 도시된 바처럼, P3 및 P4와 함께 N5를 포함하는 최소 합치 쌍에는 오직 두 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록이 존재하는데, $M=2$ 이고 $N=1$ 이다. P3 및 P4의 신뢰도는 1로 곱해지고, N5의 신뢰도는 2로 곱해져 N5의 새로운 신뢰도가 된다. 즉, N5에 대응되는 조절된 신뢰도는 $0.40 \times 2 = 0.80$ 이다.
- [0041] 제2 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록의 신뢰도 각각은 C/M 로 곱해지고, N개의 하위 이미지 블록의 신뢰도 각각은 C/N 로 곱해지는데, C는 M과 N의 최소 공배수이다.
- [0042] 도 1의 예에서, M과 N은 상대적으로 소수들이다. $M=4$ 이고 $N=3$ 이면, 제1 접근법에서 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도는 N으로 곱해질 수 있고, N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도는 M으로 곱해질 수 있다. 그러나, 그 대신에 M과 N의 최소 공배수 C를 계산하고, M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 C/M 으로 곱하며, N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 C/N 으로 곱하는 것이 명백히 바람직할 것이다.
- [0043] 제3 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록의 신뢰도 각각이 M으로 나뉘지고, N개의 하위 이미지 블록의 신뢰도 각각이 N으로 나뉜다.
- [0044] 도 1에 도시된 바처럼, P3 및 P4와 함께 N5를 포함하는 최소 합치 쌍에는 오직 두 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록이 존재하는데, $M=2$ 이고 $N=1$ 이다. P3 및 P4의 신뢰도는 2로 나뉘어 P3 및 P4의 새로운 신뢰도가 된다. 즉, P3 및 P4에 대응되는 조절된 신뢰도는 각각 0.24 및 0.305이고, N5의 신뢰도는 1로 나뉘어 N5의 새로운 신뢰도가 된다.
- [0045] 제4 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록의 신뢰도는 N/M 으로 곱해진다.
- [0046] 도 1에 도시된 바처럼, P3 및 P4와 함께 N5를 포함하는 최소 합치 쌍에는 오직 두 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록이 존재하는데, $M=2$ 이고 $N=1$ 이다. P3 및 P4의 신뢰도는 $1/2$ 로 곱해져 P3 및 P4의 새로운 신뢰도가 된다. 즉, P3 및 P4에 대응되는 조절된 신뢰도는 각각 0.24 및 0.305이고, N5의 신뢰도는 1로 나뉘어 N5의 새로운 신뢰도가 된다.
- [0047] 두 방향에 있는 하위 이미지 블록 집합 내의 상이한 개수의 하위 이미지 블록을 포함하는 최소 합치 쌍의 신뢰도가 하위 이미지 블록 정확성 척도 조절 유닛에 의해 S304에서 조절된 후에 조절된 신뢰도가 획득되고, 흐름은 조절된 신뢰도에 기초하여 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도 계산 유닛에 의해 누적 신뢰도를 계산하고 문자 방향 식별 유닛에 의해 누적 신뢰도에 따라 텍스트 라인의 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 S305로 진행된다.
- [0048] 누적 신뢰도는 소정 방향에 있는 텍스트 라인의 이미지 블록의 전체적인 인식 결과를 특징짓는 정확성 척도이다. 누적 신뢰도는 일반적으로 두 개의 특정 접근법에 의해 계산된다. 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록 각각에 대응되는 신뢰도의 합이 그 방향에서의 누적 신뢰도로 계산될 수 있다. 그 대신, 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록 각각에 대응되는 신뢰도의 산술 평균값이 그 방향에서의 누적 신뢰도로 계산될 수 있다. 더 높은 누적 신뢰도를 갖는 방향이 올바른 식별 결과일 가능성이 더 높다.
- [0049] S304에서, 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록의 식별 결과에 대한 영향은 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록의 신뢰도를 조절하여 최소 합치 쌍 내의 두 하위 이미지 블록 집합의 전체적인 신뢰도가 제1 내지 제4 접근법 전체에서 더 나은 비교 가능성을 갖게 함으로써 제거된다. 누적 신뢰도가 신뢰도의 계산된 합인 경우, 더 작은 개수의 하위 이미지 블록을 갖는 방향에서의 신뢰도가 증가되거나 더 큰 개수의 하위 이미지 블록을 갖는 방향에서의 신뢰도가 감소하여 두 방향에서의 누적 신뢰도(각각의 방향에서의 신뢰도의 합)가 더 큰 신뢰성을 갖게 한다. 누적 신뢰도가 신뢰도의 계산된 평균인 경우, 분자인 신뢰도의 합이 동등하게 조절되고, 명백하게는 두 방향에서의 누적 신뢰도를 계산하기 위한 상이한 분모가 존재하는 경우, 상이한

분모는 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록을 여전히 반영하고, 그럼으로써 식별 결과에 대한 부정적인 영향을 가져온다. 따라서, 제1 실시예에서, 신뢰도의 산술 평균값을 누적 신뢰도로서 계산하기 위해 일관된 분모가 유지될 것이다. 도 1에 도시된 예에서, 임의의 방향에 있는 조절되지 않은 하위 이미지 블록의 개수, 예컨대 7 또는 8이 취해질 수 있다. 바람직하게는, 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수가 취해지는데, 이는 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록 집합이 텍스트 라인의 이미지 블록을 분할한 결과의 기초 단위로서 취해지고 최소 합치 쌍 내의 두 하위 이미지 블록 집합의 전체적인 겹보기 신뢰도가 조절된다는 점을 물리적으로 의미한다. 명백하게, 여기에서는 최소 합치 쌍의 개수를 신뢰도의 평균을 계산하기 위한 분모로 취하는 것이 바람직하다.

[0050] 명백하게, 각각의 추정 문자 방향 중에서 가장 높은 누적 신뢰도를 갖는 방향이 올바른 식별 결과의 방향으로 판단될 것이다.

[0051] 누적 신뢰도가 추정 문자 방향에서의 모든 신뢰도의 합인 예에서, 제1 내지 제4 접근법에서 S304에서 계산된 누적 신뢰도는 각각 아래와 같다.

[0052] 제1 접근법:

[0053] 0도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.54 + 0.36 + 0.48 + 0.61 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65 = 4.54$

[0054] 180도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.80 + 0.50 + 0.61 = 4.38$

[0055] 제2 접근법:

[0056] 0도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.54 + 0.36 + 0.48 + 0.61 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65 = 4.54$

[0057] 180도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.80 + 0.50 + 0.61 = 4.38$

[0058] 제3 접근법:

[0059] 0도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.54 + 0.36 + 0.24 + 0.305 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65 = 3.995$

[0060] 180도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.40 + 0.50 + 0.61 = 3.98$

[0061] 제4 접근법:

[0062] 0도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.54 + 0.36 + 0.24 + 0.305 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65 = 3.995$

[0063] 180도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.40 + 0.50 + 0.61 = 3.98$

[0064] 명백하게, 4개의 접근법에서 신뢰도가 조절된 후 0도 방향에서의 누적 신뢰도는 항상 180도 방향에서의 누적 신뢰도보다 높다. 신뢰도의 평균이 7에 의해, 즉 최소 합치 쌍의 개수로 나눔으로써 계산되는 경우, 명백하게도 0도 방향에서의 누적 신뢰도는 또한 180도 방향에서의 누적 신뢰도보다 항상 더 높을 것이다. 따라서, 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록의 식별 결과에 대한 영향이 제거될 수 있다.

[0065] 본 발명의 제2 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름이 도 4를 참조하여 아래에서 기술될 것이다.

[0066] S401 내지 S403 및 S405는 위의 제1 실시예의 S301 내지 S303 및 S305와 각각 동일하고, 따라서 이에 관한 반복된 설명은 여기서 생략될 것이다. 제1 실시예와 제2 실시예의 주된 차이점은 최소 합치 쌍 내의 두 하위 이미지 블록 집합 내의 하위 이미지 블록의 개수가 두 하위 이미지 블록 집합 내의 하위 이미지 블록의 개수가 동일하도록 조절된다는 데 있다.

[0067] 위에서 기술된 바처럼, OCR 처리 후에는 서로 180도의 상호 관계를 갖는 추정 문자 방향에 있는 이미지 블록이 상이한 개수의 하위 이미지 블록으로 분할되기 때문에 오류가 생긴다. 텍스트 라인의 수준에서 두 상이한 방향에 있는 텍스트 라인의 이미지 블록에 포함된 상이한 개수의 하위 이미지 블록은 S402에서 최소 합치 쌍의 탐색을 통해 최소 합치 쌍의 수준에서 두 상이한 방향에 있는 하위 이미지 블록 집합에 포함된 상이한 개수의 하위 이미지 블록으로 변환된다. 제1 실시예에서, 최소 합치 쌍 내의 두 방향에 있는 하위 이미지 블록 집합의 전체적인 겹보기 신뢰도가 조절되지만, 각각의 추정 문자 방향에는 여전히 상이한 개수의 분할된 하위 이미지 블록들이 존재하므로, 신뢰도의 평균은 바람직하게는 최소 합치 쌍의 개수를 분자로 취하거나 또는 동일한 값의 다른 분자를 취함으로써 계산되며, 이에 의해 올바른 식별 결과가 도출된다. 문제의 근원은 최소 합치 쌍 내의 두 방향에 있는 하위 이미지 블록 집합 내의 상이한 개수의 하위 이미지 블록에 있으므로, 본 발명자는 본 발명

이 대처하고자 하는 기술적인 문제가 최소 합치 쌍 내의 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록의 개수를 동일하게 조절함으로써 대처될 수 있음을 깨달았다.

- [0068] S404에서, 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록의 개수는 최소 합치 쌍 내의 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록의 개수가 동일하도록 조절되어, 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거한다. 여기에는 다수의 특정한 접근법이 존재한다. 여기서, 이들의 몇몇 예시 구현예가 제시될 것이다. 여기서 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향 중 하나에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응된다고 가정하며, M과 N은 양의 정수이다. 위에서 살펴본 바처럼, M=N은 하위 이미지 블록들의 올바른 분할 결과를 나타내고, 조절이 필요하지 않다. 따라서, 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도는 $M \neq N$ 인 상황에 대해서만 조절될 것이다. 이 실시예에서, 정확성 척도는 신뢰도이다.
- [0069] 제1 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록 각각이 N개로 복제되고, N개의 하위 이미지 블록 각각이 M개로 복제된다.
- [0070] 복제라 함은 복제될 각각의 하위 이미지 블록이 하위 이미지 블록의 신뢰도를 변화시키지 않고 M 또는 N개의 동일한 복제 하위 이미지 블록으로 M 또는 N회 복제됨을 의미한다는 것에 주목해야 한다. 더욱이, 여기서 복제는 주로 올바른 문자 방향을 판단하는 목적을 위한 것이지만, 텍스트 라인에 대응되는 인식된 문자들 중에서 복수의 동일한 복제 문자가 발생함을 의미하지 않는다.
- [0071] 도 1에 도시된 바처럼, P3 및 P4와 함께 N5를 포함하는 최소 합치 쌍에는 오직 두 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록이 존재하는데, $M=2$ 이고 $N=1$ 이다. N5는 두 개로 복제되어 180도 방향에 두 개의 하위 이미지 블록 N5가 존재하고 각각의 N5의 신뢰도가 0.4가 되게 한다.
- [0072] 제2 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록 각각이 C/M개로 복제되고, N개의 하위 이미지 블록 각각이 C/N개로 복제되는데, C는 M과 N의 최소 공배수이다.
- [0073] 도 1에 도시된 예에서, M과 N은 상대적으로 소수들이다. $M=4$ 이고 $N=6$ 이면, 제1 접근법에서 M개의 하위 이미지 블록 각각은 N개로 복제되고, N개의 하위 이미지 블록 각각은 M개로 복제된다. 그러나, 그 대신에 M과 N의 최소 공배수 C를 계산하고, M개의 하위 이미지 블록 각각을 C/M개로 복제하며, N개의 하위 이미지 블록 각각을 C/N개로 복제하는 것이 명백히 바람직할 것이다. 예컨대, $M=4$ 이고 $N=6$ 이면 $C=12$ 이고, 따라서 4개의 하위 이미지 블록 각각은 3개로 복제되고 6개의 하위 이미지 블록 각각은 2개로 복제된다.
- [0074] 제3 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록은 N개의 새로운 하위 이미지 블록으로 병합되고, N개의 새로운 하위 이미지 블록의 신뢰도의 합은 M개의 하위 이미지 블록의 신뢰도의 합을 N/M 으로 곱한 것이다.
- [0075] 도 1에 도시된 바처럼, P3 및 P4와 함께 N5를 포함하는 최소 합치 쌍에는 오직 두 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록이 존재하는데, $M=2$ 이고 $N=1$ 이다. P3 및 P4는 새로운 하위 이미지 블록 P34로 병합되고, 그 신뢰도는 P3 및 P4에 대응되는 신뢰도의 합을 2로 나눈 것, 즉 $(0.48 + 0.61) / 2 = 0.545$ 이다.
- [0076] 제3 접근법은 임의의 특정한 구현예로 한정되지 않을 것이다. 예컨대, $M > N$ 이라고 가정하면, M개의 하위 이미지 블록 중 소정 개수($M-N+1$)의 바로 인접한 하위 이미지 블록은 나머지($N-1$ 개) 하위 이미지 블록 자체를 변화시키지 않고 새로운 하위 이미지 블록으로 병합될 수 있고, 각각의 결과적인 N개의 하위 이미지 블록의 신뢰도는 원래의 M개의 하위 이미지 블록의 신뢰도의 평균값으로 설정될 수 있다. 명백하게도, "M개의 하위 이미지 블록이 N개의 새로운 하위 이미지 블록으로 병합되는 것"과 "N개의 새로운 하위 이미지 블록의 신뢰도의 합은 M개의 하위 이미지 블록의 신뢰도의 합을 N/M 으로 곱한 것"이라는 두 조건이 충족되는 한, 다른 하위 이미지 블록 병합 접근법 및 다른 신뢰도 조절 접근법이 그 대신에 채택될 수 있다. 두 조건을 충족하는 새로운 N개의 하위 이미지 블록은 하위 이미지 블록의 개수 면에서 대응되는 추정 문자 방향과 일치하고, 더 나은 비교 가능성을 갖는 조절된 신뢰도를 갖는다. 따라서, 일관되지 않은 분할 결과로 인한 텍스트 라인 방향의 오판이 없다.
- [0077] 제4 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록이 새로운 하위 이미지 블록으로 병합되고, 그 신뢰도는 M개의 하위 이미지 블록의 신뢰도의 산술 평균값이며, N개의 하위 이미지 블록이 다른 새로운 하위 이미지 블록으로 병합되고, 그 신뢰도는 N개의 하위 이미지 블록의 신뢰도의 산술 평균값이다.
- [0078] 도 1에 도시된 바처럼, P3 및 P4와 함께 N5를 포함하는 최소 합치 쌍에는 오직 두 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록이 존재하는데, $M=2$ 이고 $N=1$ 이다. P3 및 P4는 새로운 하위 이미지 블록 P34로 병합되고, 그 신뢰도는 P3 및 P4의 신뢰도의 산술 평균값, 즉 $(0.48 + 0.61) / 2 = 0.545$ 이다. $N=1$ 이므로 N5는 바뀌지 않는

다.

- [0079] S404에서, 하위 이미지 블록들은 하위 이미지 블록 개수 조절 유닛에 의해 복제 또는 병합되어 최소 합치 쌍의 두 방향에 있는 하위 이미지 블록 집합이 동일한 개수의 하위 이미지 블록을 포함하게 하고, 하위 이미지 블록의 복제 또는 병합과 함께 최소 합치 쌍의 전체적인 겹보기 신뢰도가 또한 조절된다. 이후, 흐름은 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도 계산 유닛에 의해 누적 신뢰도를 계산하고 문자 방향 식별 유닛에 의해 누적 신뢰도에 따라 텍스트 라인의 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 S405로 진행된다.
- [0080] S404에서, 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록의 식별 결과에 대한 영향은 최소 합치 쌍 내의 두 방향에 있는 동일한 개수의 하위 이미지 블록에 대해 순서대로 복제 또는 병합을 수행하여 두 방향에 있어서의 신뢰도가 제1 내지 제4 접근법 전체에서 더 나은 비교 가능성을 갖게 함으로써 제거된다. 누적 신뢰도가 신뢰도의 계산된 합인 경우, 두 방향에서의 누적 신뢰도(각각의 방향에서의 신뢰도의 합)가 더 큰 신뢰성을 갖도록 복제 또는 병합이 수행된다. 누적 신뢰도가 신뢰도의 계산된 평균인 경우 분자인 신뢰도의 합이 동등하게 조절되고, 제1 실시예에 더하여 하위 이미지 블록의 개수가 또한 일관되도록 조절되므로, 조절된 하위 이미지 블록의 개수가 신뢰도의 평균을 계산하기 위한 분모로서 간주될 수 있다. 마찬가지로, 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수가 여전히 분모로서 간주될 수 있다. 유사하게, 다양한 추정 문자 방향 중에서, 가장 높은 누적 신뢰도를 갖는 추정 문자 방향이 올바른 식별 결과의 방향으로 판단될 것이다.
- [0081] 누적 신뢰도가 추정 문자 방향에서의 모든 신뢰도의 합인 예에서, 제1 내지 제4 접근법에서 S404에서 계산된 누적 신뢰도는 각각 아래와 같다.
- [0082] 제1 접근법:
- [0083] 0도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.54 + 0.36 + 0.48 + 0.61 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65 = 4.54$
- [0084] 180도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.40 + 0.40 + 0.50 + 0.61 = 4.38$
- [0085] 제2 접근법:
- [0086] 0도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.54 + 0.36 + 0.48 + 0.61 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65 = 4.54$
- [0087] 180도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.40 + 0.40 + 0.50 + 0.61 = 4.38$
- [0088] 제3 접근법:
- [0089] 0도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.54 + 0.36 + 0.545 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65 = 3.995$
- [0090] 180도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.40 + 0.50 + 0.61 = 3.98$
- [0091] 제4 접근법:
- [0092] 0도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.54 + 0.36 + 0.545 + 0.71 + 0.61 + 0.58 + 0.65 = 3.995$
- [0093] 180도 방향에서의 누적 신뢰도 = $0.62 + 0.58 + 0.65 + 0.62 + 0.40 + 0.50 + 0.61 = 3.98$
- [0094] 명백하게, 4개의 접근법에서 하위 이미지 블록들이 복제 또는 병합된 후 0도 방향에서의 누적 신뢰도는 항상 180도 방향에서의 누적 신뢰도보다 높다. 신뢰도의 평균이 7에 의해, 즉 최소 합치 쌍의 개수 또는 조절된 하위 이미지 블록들의 개수로 나눔으로써 계산되는 경우, 명백하게도 0도 방향에서의 누적 신뢰도는 또한 180도 방향에서의 누적 신뢰도보다 항상 더 높을 것이다. 따라서, 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록의 식별 결과에 대한 영향이 제거될 수 있다.
- [0095] 본 발명의 제3 및 제4 실시예가 도 2, 도 5 및 도 6을 참조하여 아래에서 기술될 것이다.
- [0096] 위에서 기술된 바처럼, OCR의 인식 결과는 분할된 하위 이미지 블록들, 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 인식된 문자들의 정확성 척도들을 일반적으로 포함한다. 정확성 척도는 인식된 문자의 신뢰성을 반영하고, 전형적으로 신뢰도 또는 인식 거리이다. 신뢰도를 포함하는 인식 결과를 예시로서 취하는 제1 및 제2 실시예의 설명이 위에서 제시되었다. 인식 결과가 인식 거리를 포함하는 상황에 대해 제3 및 제4 실시예의 설명이 제시될 것이다. 도 2는 0도 및 180도 방향에서 번호가 매겨진 하위 이미지 블록들, 인식된 문자들 및 인식 거리의 예를 도시한다.
- [0097] 도 2에 도시된 바처럼, 종래의 방법에 있어서 0도 방향에서의 인식된 문자들의 평균 인식 거리는 $(928 + 1279 +$

$1034 + 774 + 578 + 779 + 840 + 695) / 8 = 863.4$ 이고, 180도 방향에서의 인식된 문자들의 평균 인식 거리는 $(759 + 840 + 704 + 769 + 1087 + 1005 + 790)/7 = 850.6$ 이다. 850.6이 863.4보다 작으므로, 종래의 방법에서는 180도 방향(즉 더 작은 평균 인식 거리를 갖는 방향)이 텍스트 라인의 이미지 블록 내의 문자들의 방향으로 잘못 판단될 수 있다. 마찬가지로, 이러한 오류는 0도 및 180도 방향에서 "AM"을 분할하는 상이한 결과로부터 생긴다. 0도 방향에는 8개의 결과적인 하위 블록이 있고 180도 방향에는 7개의 결과적인 하위 블록이 있다.

- [0098] 이러한 문제는 이미지 블록이 상이한 개수의 하위 이미지 블록으로 분할되기 때문에 생기고, 본 발명에 따른 방법은 상이한 개수의 하위 이미지 블록의 식별 결과에 대한 영향에 대처할 수 있으며, 따라서 제1 및 제2 실시예에서 기술된 아이디어는 인식 결과가 신뢰도 대신에 인식 거리를 포함하는 시나리오에도 적용될 것이다.
- [0099] 본 발명의 제3 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름이 도 5를 참조하여 아래에서 기술될 것이다. 제3 실시예에 따른 방법은 제1 실시예에 따른 방법과 유사하다.
- [0100] 먼저, 0도 및 180도 방향을 추정 문자 방향으로 추정함으로써 광학 문자 인식 처리 유닛에 의해 이미지 블록에 대해 OCR 처리를 수행하여 0도 및 180도 방향에 있어서 하위 이미지 블록들, 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 인식 거리를 획득한다(S501).
- [0101] 다음으로, 최소 합치 쌍 탐색 유닛에 의해 0도 및 180도 방향의 하위 이미지 블록들에서 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색한다(S502). 예컨대, P1과 N7은 도 1에서 최소 합치 쌍을 구성한다. 유사하게, P2와 N6, P3 및 P4와 N5, P5와 N4, P6과 N3, P7과 N2 및 P8과 N1은 각각 최소 합치 쌍을 구성한다.
- [0102] S503에서 최소 합치 쌍 내의 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록의 개수가 동일한지 여부가 하위 이미지 블록 정확성 척도 조절 유닛에 의해 결정된다. 그러한 경우, 이는 일관되지 않은 분할이 발생하지 않았음을 나타내고, 어떠한 조절도 없이 후속 처리를 위해 흐름이 S505로 진행된다. 그렇지 않은 경우, 하위 이미지 블록 정확성 척도 조절 유닛에 의해 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식 거리를 조절하는 S504로 흐름이 진행된다.
- [0103] 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식 거리는 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하도록 조절된다. 여기에는 다수의 특정한 접근법이 존재한다. 여기서, 이들의 몇몇 예시 구현예가 제시될 것이다. 여기서 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향 중 하나에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응된다고 가정하며, M과 N은 양의 정수이다. 위에서 살펴본 바처럼, $M=N$ 은 하위 이미지 블록들의 올바른 분할 결과를 나타내고, 조절이 필요하지 않다. 따라서, 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도는 $M=N$ 인 상황에 대해서만 조절될 것이다. 이 실시예에서, 정확성 척도는 인식 거리이다.
- [0104] 제1 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록의 인식 거리가 N으로 곱해지고, N개의 하위 이미지 블록의 인식 거리가 M으로 곱해진다.
- [0105] 제2 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록의 인식 거리 각각은 C/M 으로 곱해지고, N개의 하위 이미지 블록의 인식 거리 각각은 C/N 으로 곱해지는데, C는 M과 N의 최소 공배수이다.
- [0106] 제3 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록의 인식 거리 각각이 M으로 나뉘지고, N개의 하위 이미지 블록의 인식 거리 각각이 N으로 나뉜다.
- [0107] 제4 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록의 인식 거리는 N/M 으로 곱해진다.
- [0108] 두 방향에 있는 하위 이미지 블록 집합 내의 상이한 개수의 하위 이미지 블록을 포함하는 최소 합치 쌍의 인식 거리가 하위 이미지 블록 정확성 척도 조절 유닛에 의해 S504에서 조절된 후에 조절된 인식 거리가 획득되고, 흐름은 조절된 인식 거리에 기초하여 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도 계산 유닛에 의해 누적 인식 거리를 계산하고 문자 방향 식별 유닛에 의해 누적 인식 거리에 따라 텍스트 라인의 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 S505로 진행된다.
- [0109] 누적 인식 거리는 소정 방향에 있는 텍스트 라인의 이미지 블록의 전체적인 인식 결과를 특징짓는 정확성 척도이다. 추정 문자 방향에 있는 모든 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식 거리의 합이 그 방향에서의 누적 인식 거리로 계산될 수 있다. 그 대신, 추정 문자 방향에 있는 모든 하위 이미지 블록에 대응되는 인식 거리의 산술 평균값이 그 방향에서의 누적 인식 거리로 계산될 수 있다. 더 짧은 누적 인식 거리를 갖는 방향이 올바른 식별 결과일 가능성이 더 높다.

- [0110] 누적 인식 거리가 인식 거리의 계산된 합인 경우, 더 작은 개수의 하위 이미지 블록을 갖는 방향에서의 인식 거리가 증가되거나 더 큰 개수의 하위 이미지 블록을 갖는 방향에서의 인식 거리가 감소하여 두 방향에서의 누적 인식 거리(각각의 방향에서의 인식 거리의 합)가 더 큰 신뢰성을 갖게 한다. 누적 인식 거리가 인식 거리의 계산된 평균인 경우, 분자인 인식 거리의 합이 동등하게 조절되고, 명백하게는 두 방향에서의 누적 인식 거리를 계산하기 위한 상이한 분모가 존재하는 경우, 상이한 분모는 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록을 여전히 반영하고, 그럼으로써 식별 결과에 대한 부정적인 영향을 가져온다. 따라서, 제3 실시예에서, 인식 거리의 산술 평균값을 누적 인식 거리로서 계산하기 위해 일관된 분모가 유지될 것이다. 도 2에 도시된 예에서, 임의의 방향에 있는 조절되지 않은 하위 이미지 블록의 개수, 예컨대 7 또는 8이 취해질 수 있다. 바람직하게는, 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수가 취해지는데, 이는 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록 집합이 텍스트 라인의 이미지 블록을 분할한 결과의 기초 단위로서 취해지고 최소 합치 쌍 내의 두 하위 이미지 블록 집합의 전체적인 겹보기 인식 거리가 조절된다는 점을 물리적으로 의미한다. 명백하게, 여기에서는 최소 합치 쌍의 개수를 인식 거리의 평균을 계산하기 위한 분모로 취하는 것이 바람직하다.
- [0111] 명백하게, 각각의 추정 문자 방향 중에서 가장 짧은 누적 인식 거리를 갖는 방향이 올바른 식별 결과의 방향으로 판단될 것이다.
- [0112] 인식 거리가 위에서 언급된 제1 접근법 내지 제4 접근법에 따라 조절되면, 0도 방향에서의 누적 인식 거리는 180도 방향에서의 누적 인식 거리보다 항상 더 길다. 따라서, 올바른 식별 결과가 도출될 수 있다.
- [0113] 본 발명의 제4 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법의 흐름이 도 6을 참조하여 아래에서 기술될 것이다.
- [0114] S601 내지 S603 및 S605는 위의 제3 실시예의 S501 내지 S503 및 S505와 각각 동일하고, 따라서 이에 관한 반복된 설명은 여기서 생략될 것이다. 제3 실시예와 제4 실시예의 주된 차이점은 최소 합치 쌍 내의 두 하위 이미지 블록 집합 내의 하위 이미지 블록의 개수가 두 하위 이미지 블록 집합 내의 하위 이미지 블록의 개수가 동일하도록 조절된다는 데 있다.
- [0115] S604에서, 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록의 개수는 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하기 위해 하위 이미지 블록 개수 조절 유닛에 의해 조절된다. 여기에는 다수의 특정한 접근법이 존재한다. 여기서, 이들의 몇몇 예시 구현예가 제시될 것이다. 여기서 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향 중 하나에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응된다고 가정하며, M과 N은 양의 정수이다. 위에서 살펴본 바처럼, M=N은 하위 이미지 블록들의 올바른 분할 결과를 나타내고, 조절이 필요하지 않다. 따라서, 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도는 M=N인 상황에 대해서만 조절될 것이다. 이 실시예에서, 정확성 척도는 인식 거리이다.
- [0116] 제1 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록 각각이 N개로 복제되고, N개의 하위 이미지 블록 각각이 M개로 복제된다.
- [0117] 복제라 함은 복제될 각각의 하위 이미지 블록이 복제 하위 이미지 블록의 인식 거리를 변화시키지 않고 M 또는 N개의 동일한 복제 하위 이미지 블록으로 M 또는 N회 복제됨을 의미한다는 것에 주목해야 한다. 더욱이, 여기서 복제는 주로 올바른 문자 방향을 판단하는 목적을 위한 것이지만, 텍스트 라인에 대응되는 인식된 문자들 중에서 복수의 동일한 복제 문자가 발생함을 의미하지 않는다.
- [0118] 제2 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록 각각이 C/M개로 복제되고, N개의 하위 이미지 블록 각각이 C/N개로 복제되는데, C는 M과 N의 최소 공배수이다.
- [0119] 제3 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록은 N개의 새로운 하위 이미지 블록으로 병합되고, N개의 새로운 하위 이미지 블록의 인식 거리의 합은 M개의 하위 이미지 블록의 인식 거리의 합을 N/M으로 곱한 것이다.
- [0120] 제3 접근법은 임의의 특정한 구현예로 한정되지 않을 것이다. 예컨대, M>N이라고 가정하면, M개의 하위 이미지 블록 중 소정 개수(M-N+1)의 바로 인접한 하위 이미지 블록은 나머지(N-1개) 하위 이미지 블록 자체를 변화시키지 않고 새로운 하위 이미지 블록으로 병합될 수 있고, 각각의 결과적인 N개의 하위 이미지 블록의 인식 거리는 원래의 M개의 하위 이미지 블록의 인식 거리의 평균값으로 설정될 수 있다. 명백하게도, "M개의 하위 이미지 블록이 N개의 새로운 하위 이미지 블록으로 병합되는 것"과 "N개의 새로운 하위 이미지 블록의 인식 거리의 합은 M개의 하위 이미지 블록의 인식 거리의 합을 N/M으로 곱한 것"이라는 두 조건이 충족되는 한, 다른 하위 이

미지 블록 병합 접근법 및 다른 인식 거리 조절 접근법이 그 대신에 채택될 수 있다. 두 조건을 충족하는 새로운 N개의 하위 이미지 블록은 하위 이미지 블록의 개수 면에서 대응되는 추정 문자 방향과 일치하고, 더 나은 비교 가능성을 갖는 조절된 인식 거리를 갖는다. 따라서, 일관되지 않은 분할 결과로 인한 텍스트 라인 방향의 오판이 없다.

- [0121] 제4 접근법에서, M개의 하위 이미지 블록이 새로운 하위 이미지 블록으로 병합되고, 그 인식 거리는 M개의 하위 이미지 블록의 인식 거리의 산술 평균값이며, N개의 하위 이미지 블록이 다른 새로운 하위 이미지 블록으로 병합되고, 그 인식 거리는 N개의 하위 이미지 블록의 인식 거리의 산술 평균값이다
- [0122] S604에서, 각각의 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록의 식별 결과에 대한 영향은 최소 합치 쌍 내의 두 방향에 있는 동일한 개수의 하위 이미지 블록에 대해 복제 또는 병합을 순서대로 수행하여 두 방향에 있어서의 인식 거리가 제1 내지 제4 접근법 전체에서 더 나은 비교 가능성을 갖게 함으로써 제거된다. 누적 인식 거리가 인식 거리의 계산된 합인 경우, 두 방향에서의 누적 인식 거리(각각의 방향에서의 인식 거리의 합)가 더 큰 신뢰성을 갖도록 복제 또는 병합이 수행된다. 누적 인식 거리가 인식 거리의 계산된 평균인 경우 분자인 인식 거리의 합이 동등하게 조절되고, 제3 실시예에 더하여 하위 이미지 블록의 개수가 또한 일관되도록 조절되므로, 조절된 하위 이미지 블록의 개수 각각이 인식 거리의 평균을 계산하기 위한 분모로서 간주될 수 있다. 마찬가지로, 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수가 또한 분모로서 간주될 수 있다. 유사하게, 추정 문자 방향 중에서 가장 작은 누적 인식 거리를 갖는 방향이 올바른 식별 결과의 방향으로 판단될 것이다.
- [0123] 본 발명의 실시예에 따른 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 식별 장치의 구조가 아래에서 도 7을 참조하여 기술될 것이다. 도 7에 도시된 바처럼, 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 식별 장치(700)는 다양한 방향을 추정 문자 방향으로 각각 추정함으로써 이미지 블록에 대해 광학 문자 인식 처리를 수행하여 추정 문자 방향 각각에 있어서 하위 이미지 블록들, 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 정확성 척도를 획득하도록 구성되는 광학 문자 인식 처리 유닛(701); 서로 180도의 상호 관계를 갖는 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들에서 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색하도록 구성되는 최소 합치 쌍 탐색 유닛(702) - 최소 합치 쌍은 대응되는 위치, 동일한 크기 및 최소 개수의 하위 이미지 블록을 갖는, 서로 180도의 상호 관계를 갖는 추정 문자 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합임 - ; 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하여 다양한 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하도록 구성되는 하위 이미지 블록 조절 유닛(703); 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하도록 구성되는 누적 정확성 척도 계산 유닛(704); 및 누적 정확성 척도에 따라 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하도록 구성되는 문자 방향 식별 유닛(705)을 포함한다.
- [0124] 본 발명에 따른 식별 장치(700)에 포함된 광학 문자 인식 처리 유닛(701), 최소 합치 쌍 탐색 유닛(702), 하위 이미지 블록 조절 유닛(703), 누적 정확성 척도 계산 유닛(704) 및 문자 방향 식별 유닛(705)에서의 처리는 위에서 기술된 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 방법의 S301 내지 S305, S401 내지 S405, S501 내지 S505 및 S601 내지 S605에서의 처리와 각각 유사하므로, 이러한 유닛들에 관한 상세한 설명은 편의상 여기에서는 생략될 것이다.
- [0125] 또한, 상술한 장치 내의 각각의 구성 모듈 및 유닛은 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들의 조합으로 구성될 수 있음에 주목해야 한다. 특정한 구성 수단 또는 접근법은 본 기술 분야의 당업자에게 잘 알려져 있으며, 그에 관한 반복된 설명은 여기서 생략될 것이다. 소프트웨어 또는 펌웨어로 구현되는 경우, 소프트웨어를 구성하는 프로그램은 저장 매체 또는 네트워크로부터 전용 하드웨어 구조를 갖는 컴퓨터(예컨대 도 8에 도시된 범용 컴퓨터(800) 등)로 설치되는데, 이러한 컴퓨터는 다양한 프로그램이 설치되는 경우 다양한 기능을 수행할 수 있다.
- [0126] 도 8에서, 중앙 처리 유닛(CPU)(801)은 판독 전용 메모리(ROM)(802)에 저장되거나 저장부(808)로부터 랜덤 액세스 메모리(RAM)(803)로 로딩되는 프로그램에 따라 다양한 프로세스를 수행하는데, RAM(803)에는 CPU(801)가 다양한 프로세스를 수행하는 경우에 요구되는 데이터가 또한 필요에 따라 저장된다. CPU(801), ROM(802) 및 RAM(803)은 버스(804)를 통해 서로 접속되며, 버스(804)에는 입력/출력 인터페이스(805)가 또한 접속된다.
- [0127] 아래의 구성요소들, 즉 입력부(806)(키보드, 마우스 등을 포함함), 예컨대 CRT(Cathode Ray Tube), LCD(Liquid Crystal Display) 등의 디스플레이, 스피커 등을 포함하는 출력부(807), 저장부(808)(하드 디스크 등을 포함함) 및 통신부(809)(네트워크 인터페이스 카드, 예컨대 LAN 카드, 모뎀 등을 포함함)는 입력/출력 인터페이스(805)에 접속된다. 통신부(809)는 네트워크, 예컨대 인터넷을 통해 통신 프로세스를 수행한다. 드라이브(810)가 또

한 필요에 따라 입력/출력 인터페이스(805)에 접속된다. 이동식 매체(811), 예컨대 자기 디스크, 광 디스크, 광 자기 디스크, 반도체 메모리 등이 필요에 따라 드라이브(810)에 설치될 수 있고, 이로부터 가져온 컴퓨터 프로그램이 필요에 따라 저장부(808)에 설치될 수 있다.

- [0128] 상술한 일련의 프로세스들이 소프트웨어에 의해 구현되는 경우, 소프트웨어를 구성하는 프로그램이 네트워크, 예컨대 인터넷 등이나 저장 매체, 예컨대 이동식 매체(811) 등으로부터 설치된다.
- [0129] 본 기술 분야의 당업자는 이러한 저장 매체가 프로그램이 저장되고 장치로부터 분리되어 사용자에게 프로그램을 제공하도록 배포되는 도 8에 도시된 이동식 매체(811)로 한정되지 않을 것임을 이해할 것이다. 이동식 매체(811)의 예는 자기 디스크{플로피 디스크(등록 상표)를 포함함}, 광 디스크{CD-ROM(Compact Disk-Read Only Memory) 및 DVD(Digital Versatile Disk)를 포함함}, 광 자기 디스크{미니 디스크(MD)(등록 상표)를 포함함} 및 반도체 메모리를 포함한다. 그 대신, 저장 매체는 ROM(802), 저장부(808)에 포함된 하드 디스크 등일 수 있는데, 여기에는 프로그램이 저장되고, 이를 포함하는 장치와 함께 사용자에게 배포된다.
- [0130] 또한, 본 발명은 머신에 의해 관독 및 실행되는 경우 본 발명의 실시예에 따른 상술한 방법을 수행할 수 있는 머신 관독 가능 명령어 코드를 포함하는 프로그램 제품을 더 제안한다.
- [0131] 이에 상응하여, 머신 관독 가능 명령어 코드를 포함하는 프로그램 제품이 구현된 저장 매체가 또한 본 발명의 개시 내용에 포괄될 것이다. 저장 매체는 플로피 디스크, 광 디스크, 광 자기 디스크, 메모리 카드, 메모리 스틱 등을 포함하지만 이에 한정되지 않을 것이다.
- [0132] 본 발명의 실시예에 관한 상술한 설명에서, 실시예에 기술 및/또는 예시된 특징은 다른 실시예(들)의 특징과 조합하여 또는 그 대신에 하나 이상의 다른 실시예에서 동일 또는 유사하게 사용될 수 있다.
- [0133] 본 명세서의 맥락에서 사용되는 "포함한다"는 용어 및 그 변형은 특징, 요소, 단계 또는 구성요소의 존재를 지칭하지만 하나 이상의 다른 특징, 요소, 단계 또는 구성요소의 존재 또는 추가를 배제하지 않음에 주목해야 한다.
- [0134] 또한, 본 발명에 따른 방법은 본 명세서에 기술된 시간 순서로 수행되는 것으로 한정되지 않을 것이며, 다른 시간 순서로, 동시에, 또는 별개로 수행될 수도 있다. 따라서, 본 명세서에 기술된 방법이 수행되는 순서는 본 발명의 범위를 한정하지 않을 것이다.
- [0135] 본 발명이 본 발명의 실시예에 관한 설명에서 위와 같이 개시되었지만, 상술한 모든 실시예 및 예시는 한정적이지 아닌 예시적인 것임을 이해해야 한다. 본 기술 분야의 당업자는 첨부된 청구항들의 사상 및 범위로부터 벗어나지 않고 본 발명에 대한 다양한 수정, 변경, 또는 등가물을 고안할 수 있다. 이러한 수정, 변경, 또는 등가물은 또한 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.
- [0136] **부록**
- [0137] 부록 1. 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 방법으로서,
- [0138] 다양한 방향을 추정 문자 방향으로 각각 추정함으로써 상기 이미지 블록에 대해 광학 문자 인식 처리를 수행하여 상기 추정 문자 방향 각각에 있어서 하위 이미지 블록들, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 정확성 척도를 획득하는 단계;
- [0139] 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들에서 상기 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색하는 단계 - 상기 최소 합치 쌍은 대응되는 위치, 동일한 크기 및 최소 개수의 하위 이미지 블록을 갖는, 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 두 하위 이미지 블록 집합임 - ;
- [0140] 상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하여 상기 다양한 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하는 단계;
- [0141] 상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하는 단계; 및
- [0142] 상기 누적 정확성 척도에 따라 상기 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하는 단계
- [0143] 를 포함하는 방법.
- [0144] 부록 2. 부록 1에 있어서, 상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하는 단계는 최소 합치 쌍

내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계를 포함하고, M과 N은 양의 정수인 방법.

- [0145] 부록 3. 부록 1에 있어서, 상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하는 단계는 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계를 포함하고, M과 N은 양의 정수인 방법.
- [0146] 부록 4. 부록 2에 있어서, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 C/M 으로 곱하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 C/N 으로 곱하는 단계 - C는 M과 N의 최소 공배수임 -, 또는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N으로 곱하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 M으로 곱하는 단계를 포함하는 방법.
- [0147] 부록 5. 부록 2에 있어서, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 M으로 나누는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N으로 나누는 단계를 포함하는 방법.
- [0148] 부록 6. 부록 2에 있어서, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도를 N/M 으로 곱하는 단계를 포함하는 방법.
- [0149] 부록 7. 부록 3에 있어서, 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록 각각을 C/M 개로 복제하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록 각각을 C/N 개로 복제하는 단계 - C는 M과 N의 최소 공배수임 -, 또는 상기 M개의 하위 이미지 블록 각각을 N개로 복제하는 단계 및 상기 N개의 하위 이미지 블록 각각을 M개로 복제하는 단계를 포함하는 방법.
- [0150] 부록 8. 부록 3에 있어서, 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록을 N개의 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계를 포함하고, 상기 N개의 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 합은 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 합을 N/M 으로 곱한 것인 방법.
- [0151] 부록 9. 부록 3에 있어서, 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하는 단계는 상기 M개의 하위 이미지 블록을 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계 - 상기 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도는 상기 M개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 산술 평균값임 - ; 및 상기 N개의 하위 이미지 블록을 다른 새로운 하위 이미지 블록으로 병합하는 단계 - 상기 다른 새로운 하위 이미지 블록의 정확성 척도는 상기 N개의 하위 이미지 블록의 정확성 척도의 산술 평균값임 - 를 포함하는 방법.
- [0152] 부록 10. 부록 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하는 단계는 대응되는 추정 문자 방향에서의 누적 정확성 척도로서 상기 추정 문자 방향 각각에 있는 상기 조절된 하위 이미지 블록들의 정확성 척도의 합을 상기 대응되는 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수로 나누는 단계를 포함하는 방법.
- [0153] 부록 11. 부록 1 내지 9 중 어느 하나에 있어서, 상기 정확성 척도는 신뢰도 또는 인식 거리를 포함하고, 상기 다양한 방향은 상기 이미지 블록의 두 가로 방향 및 두 세로 방향을 포함하는 방법.
- [0154] 부록 12. 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하기 위한 장치로서,
- [0155] 다양한 방향을 추정 문자 방향으로 각각 추정함으로써 상기 이미지 블록에 대해 광학 문자 인식 처리를 수행하여 상기 추정 문자 방향 각각에 있어서 하위 이미지 블록들, 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 인식된 문자들 및 이들의 정확성 척도를 획득하도록 구성되는 광학 문자 인식 처리 유닛;
- [0156] 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들에서 상기 하위 이미지 블록들의 최소 합치 쌍을 탐색하도록 구성되는 최소 합치 쌍 탐색 유닛 - 상기 최소 합치 쌍은 대응되는 위치, 동일한 크기 및 최소 개수의 하위 이미지 블록을 갖는, 서로 180도의 상호 관계를 갖는 상기 추정 문자 방향에 있는 두

하위 이미지 블록 집합임 - ;

- [0157] 상기 탐색된 최소 합치 쌍 내의 하위 이미지 블록들을 조절하여 상기 다양한 추정 문자 방향에 있는 상이한 개수의 하위 이미지 블록들의 식별 결과에 대한 영향을 제거하도록 구성되는 하위 이미지 블록 조절 유닛;
- [0158] 상기 조절된 하위 이미지 블록들에 기초하여 상기 추정 문자 방향 각각에서 누적 정확성 척도를 계산하도록 구성되는 누적 정확성 척도 계산 유닛; 및
- [0159] 상기 누적 정확성 척도에 따라 상기 이미지 블록 내의 문자들의 방향을 식별하도록 구성되는 문자 방향 식별 유닛
- [0160] 을 포함하는 장치.
- [0161] 부록 13. 부록 12에 있어서, 상기 하위 이미지 블록 조절 유닛은 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 하위 이미지 블록들에 대응되는 정확성 척도를 조절하도록 구성되는 하위 이미지 블록 정확성 척도 조절 유닛을 포함하고, M과 N은 양의 정수인 장치.
- [0162] 부록 14. 부록 12에 있어서, 상기 하위 이미지 블록 조절 유닛은 최소 합치 쌍 내의 추정 문자 방향에 있는 M개의 하위 이미지 블록이 상기 최소 합치 쌍 내의 다른 추정 문자 방향에 있는 N개의 하위 이미지 블록에 대응되고 $M \neq N$ 인 경우 상기 최소 합치 쌍 내의 상기 두 추정 문자 방향에 있는 하위 이미지 블록들의 개수가 동일하도록 상기 하위 이미지 블록들의 개수를 조절하도록 구성되는 하위 이미지 블록 개수 조절 유닛을 포함하고, M과 N은 양의 정수인 장치.
- [0163] 부록 15. 부록 12 내지 14 중 어느 하나에 있어서, 상기 누적 정확성 척도 계산 유닛은 대응되는 추정 문자 방향에서의 누적 정확성 척도로서 상기 추정 문자 방향 각각에 있는 상기 조절된 하위 이미지 블록들의 정확성 척도의 합을 상기 대응되는 추정 문자 방향에 있는 최소 합치 쌍의 개수로 나누도록 구성되는 장치.

도면

도면1



OCR 인식 결과:

인식된 문자	U	P	A	H	O	V	N	
신뢰도	0.54	0.36	0.48	0.61	0.71	0.61	0.58	0.65
일련 번호	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8



OCR 인식 결과:

인식된 문자	I	N	ㅍ	O	ㄹ	d	n
신뢰도	0.62	0.58	0.65	0.62	0.40	0.50	0.61
일련 번호	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7

도면2



OCR 인식 결과:

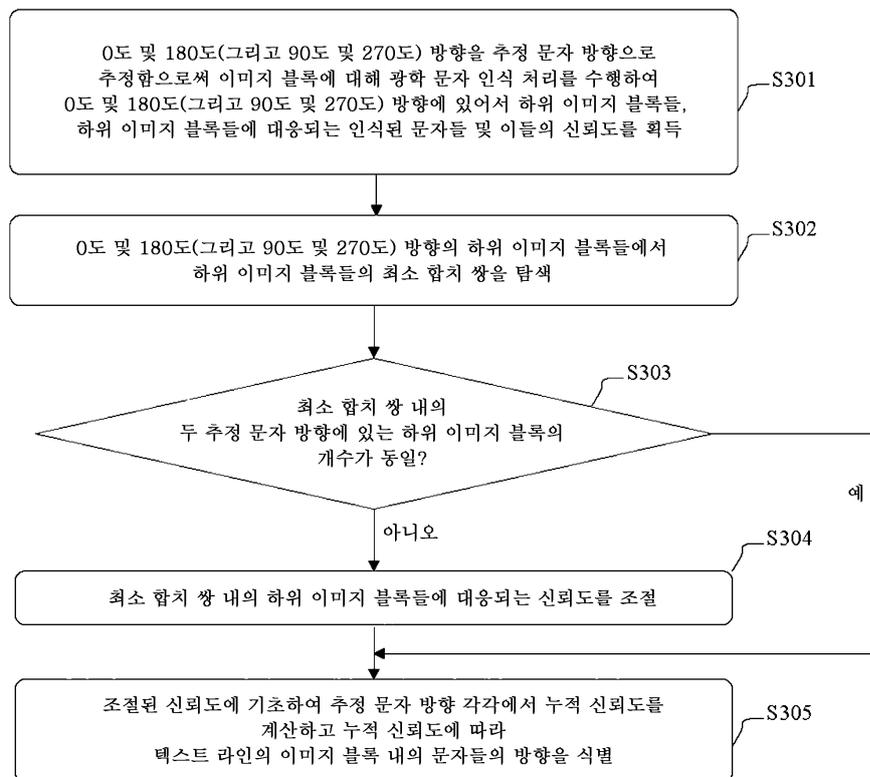
인식된 문자	U	P	A	H	O	V	N	「
인식 거리	928	1279	1034	774	578	779	840	695
일련 번호	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8



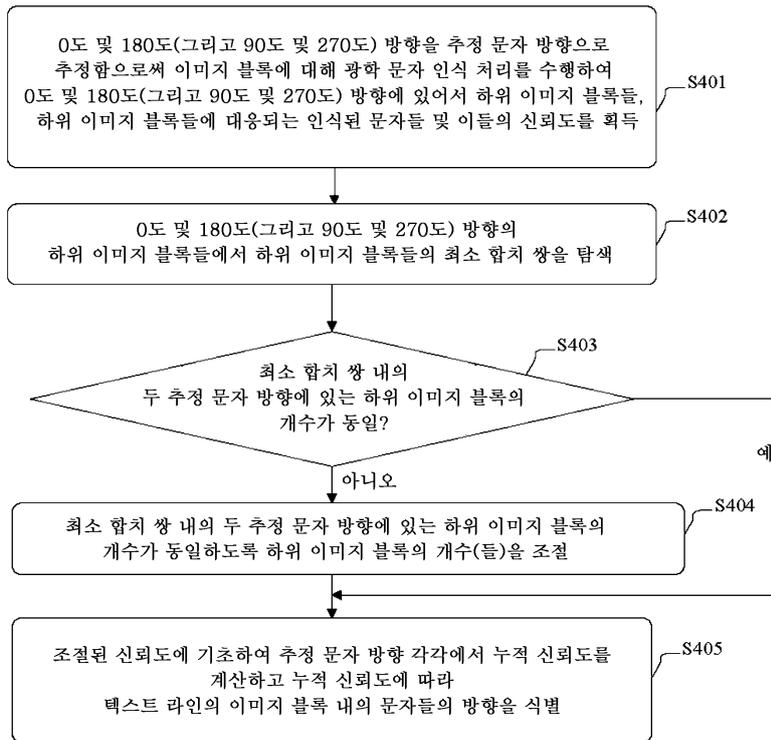
OCR 인식 결과:

인식된 문자	I	N	「	O	」	d	n
인식 거리	759	840	704	769	1087	1005	790
일련 번호	N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7

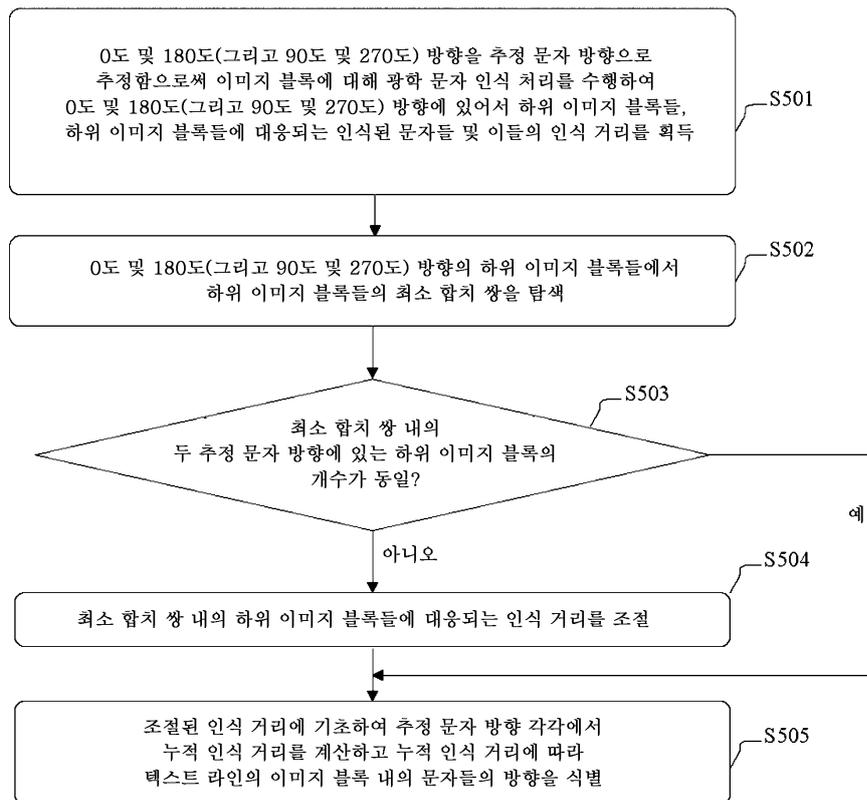
도면3



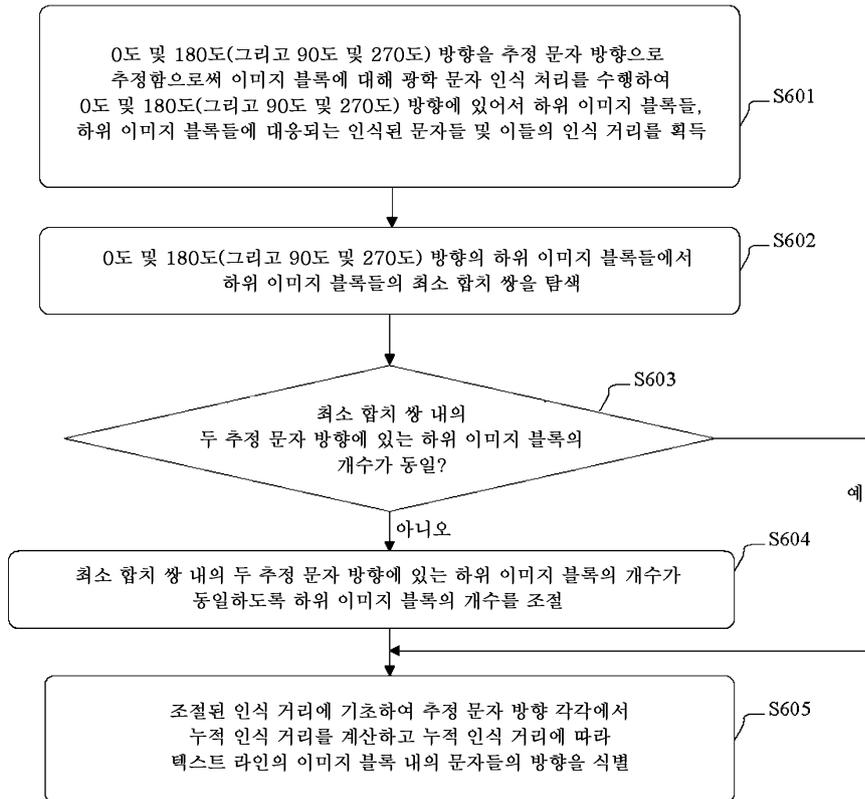
도면4



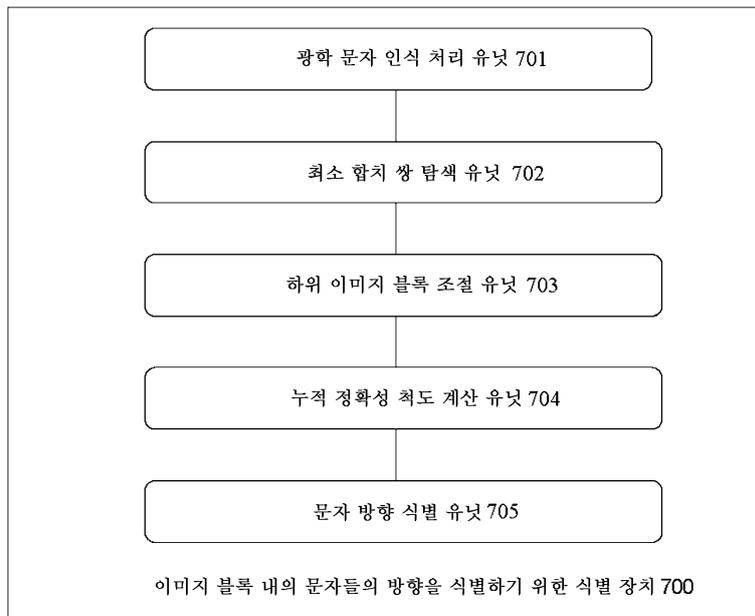
도면5



도면6



도면7



도면8

