(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0085528
(43) 공개일자 2023년06월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09B 21/00 (2006.01) *G06T 3/40* (2006.01)
G06T 5/20 (2006.01) *G06T 7/11* (2017.01)
G06T 7/70 (2017.01) *G10L 13/08* (2006.01)
(52) CPC특허분류
G09B 21/003 (2013.01)
G06T 3/40 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0173775
(22) 출원일자 2021년12월07일
심사청구일자 2021년12월07일

(71) 출원인
창원대학교 산학협력단
경상남도 창원시 의창구 창원대학로 20(퇴촌동)
(72) 발명자
박진세
경상남도 창원시 의창구 퇴촌로25번길 25, 201호 (사림동)
신동명
경상남도 창원시 성산구 원이대로878번길 9, 105동 1001호 (가음동, 한화꿈에그린)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김종선, 이형석

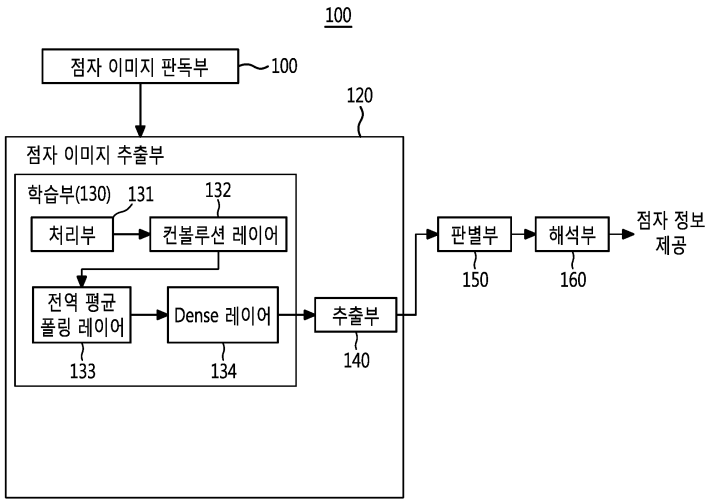
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 **점자 이미지의 해석장치 및 음성출력 장치, 점자 이미지 처리방법**

(57) 요 약

본 발명은 딥러닝(Deep learning)을 기반으로 하여 시각 장애인에게 정보를 제공할 수 있도록 한 점자 이미지의 해석장치 및 음성출력 장치, 점자 이미지 처리방법을 제안한다. 본 발명의 점자 이미지 해석장치는, 점자가 포함된 이미지에서 점자 이미지 데이터를 추출하는 점자 이미지 추출부와, 추출된 상기 점자 이미지 데이터에서 점자의 각 점 위치 정보를 판별하는 판별부, 판별된 점자의 각 점 위치 정보를 해석하는 해석부를 포함하여 구성된다. 그리고 점자 이미지 음성 출력장치는 상기 점자 이미지 해석장치가 해석한 점자 이미지를 음성 출력하는 텍스트 음성 변환장치(TTS)이다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06T 5/20 (2023.01)
G06T 7/11 (2017.01)
G06T 7/70 (2017.01)
G09B 21/006 (2013.01)
G10L 13/08 (2013.01)

(72) 발명자
윤소정
경상남도 창원시 의창구 퇴촌로9번길 6-10, 102호 (사림동)

석종원
경상남도 창원시 성산구 창원천로94번길 19, 103동 1101호 (대원동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345332609
과제번호	LINCPLUS-2021-54
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	산학연협력고도화지원(R&D)
연구과제명	사회맞춤형산학협력선도대학육성(LINC+)
기 여 율	1/1
과제수행기관명	창원대학교
연구기간	2021.03.01 ~ 2022.02.28

명 세 서

청구범위

청구항 1

점자가 포함된 이미지에서 점자 이미지 데이터를 추출하는 점자 이미지 추출부;

추출된 상기 점자 이미지 데이터에서 점자의 각 점 위치 정보를 판별하는 판별부; 및

판별된 점자의 각 점 위치 정보를 해석하는 해석부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 점자 이미지 추출부는,

상기 점자 이미지 데이터를 딥러닝 수행하는 학습부; 및

학습 결과로부터 점자 영역을 추출하는 추출부를 포함하는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 학습부는,

학습 모델을 이용하여 상기 점자 이미지 데이터에서 점자의 위치를 표시하여 추출하는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 학습 모델은 YOLO_V2 모델이고,

상기 YOLO_V2 모델은,

상기 점자 이미지를 리사이즈 하는 처리부; 및

상기 리사이즈 처리된 점자 이미지를 컨볼루션 처리하는 컨볼루션 레이어를 포함하는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 YOLO_V2 모델은,

전역 평균 풀링 레이어(Global average polling layer); 및 Dense 레이어를 더 포함하는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 컨볼루션 레이어는,

7개의 컨볼루션 레이어를 포함하며,

상기 점자 이미지 데이터를 입력받아 416*416*3 사이즈로 리사이즈 처리하고, 2 크기의 벡터를 출력하는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 7개의 컨볼루션 레이어 사이에 필터 32, 64, 128, 256, 512인 경우는 사이즈가 2이고 스트라이드 2/2의 맥스폴링(Maxpooling)이 삽입되는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 8

제 2 항에 있어서,

상기 추출부는,

상기 점자 이미지 데이터를 반전시킨 후, Python findContour 함수를 이용하여 추출하는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 판별부는,

밀도기반 클러스터링(DBSCA)를 이용하여 각각의 점자를 군집화하여 6개 영역으로 분할하고, 맵핑 동작을 수행하여 판별하는, 점자 이미지 해석장치.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항을 포함하는 점자 이미지 해석장치가 해석한 점자 이미지를 음성 출력하는 TTS(Text to Speech)를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 점자 이미지 음성 출력장치.

청구항 11

점자 이미지 해석장치가,

점자가 포함된 이미지에서 점자 이미지를 추출하는 제1 단계;

상기 추출된 점자 이미지의 각 점 위치 정보를 판별하는 제2 단계; 및

상기 판별된 각 점의 위치 정보를 통해 점자 정보를 해석하는 제3 단계를 포함하고,

점자 이미지 음성 출력장치가,

상기 해석된 점자 정보를 음성으로 출력하는 제4 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 점자 이미지 처리방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제1 단계는,

상기 점자 이미지 데이터를 입력받아 416*416*3 사이즈로 리사이즈 처리하고, 2 크기의 벡터를 출력하는 제1-1 단계; 및

상기 출력된 점자 이미지 데이터를 이진화를 통해 반전시키고, Python findContour 함수를 이용하여 점자 영역을 추출하는 제1-2 단계를 포함하는, 점자 이미지 처리방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 제2 단계는,

밀도기반 클러스터링(DBSCA)를 이용하여 각각의 점자를 군집화하여 6개 영역으로 분할하고, 맵핑 동작을 수행하여 판별하는, 점자 이미지 처리방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 딥러닝(Deep learning)을 기반으로 하여 시각 장애인에게 정보를 제공할 수 있도록 한 점자 이미지의 해석장치 및 음성출력 장치, 점자 이미지 처리방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 점자는 시각장애를 가진 사람들을 위해 개발된 문자 체계로서 시각이 약한 사용자가 촉각으로 읽을 수 있도록 돌출 형성되는 점으로 구성되며 이 점들의 유무 및 위치 관계를 이용하여 문자를 뜻한다.

[0003] 이러한 점자는 시각 장애인에게 중요한 정보획득 수단이지만 읽기 속도가 목독이나 청독 보다는 현저하게 느리다는 단점이 있다. 또 점자는 복잡한 문자로서, 시각 장애인들이 점자를 배울 수 있는 기회와 방법이 적어지거나, 배우는데에 시간이 많이 소요될 수 있다. 즉 점자를 배워서 사용하기 위해서는 많은 시간과 노력이 필요하다. 이러한 이유 때문에 시각 장애인 중 점자 활용 인구는 대략 30% 정도밖에 되지 않는다는 연구 발표도 있다.

[0004] 종래에 시각 장애인들의 편의를 위해 다양한 방법이 제안된 바 있다. 예컨대 점자를 음성으로 출력하는 방법으로 선행문헌 1(공개특허 10-2007-0057351호), 선행문헌 2(등록특허 10-1957925호) 등이 있다. 그러나 선행문헌 1은 문자를 음성으로 변환하는 기술이 구체적으로 개시하지 못하고 있다. 또 선행문헌 2는 점자 이미지를 점자 숫자로 변환하고 이를 역점역 알고리즘을 통해 선택 언어 음절로 변환하고 그룹화한 후에, 선택 언어 문자로 변환시켜 출력하는 구성으로, 번거로운 과정을 수행해야만 했다. 무엇보다 종래에는 점자 이미지를 정확하게 해석하는데 한계가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 공개특허 10-2007-0057351호

(특허문헌 0002) 등록특허 10-1957925호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 점자 이미지를 정확하게 해석할 수 있도록 하는 점자 이미지 해석장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0007] 본 발명은 시각 장애인이 점자의 해석 능력이 없더라도 점자 정보를 제공받을 수 있도록 하는 점자 이미지의 음성 출력장치를 제공하는데 목적이 있다.

[0008] 본 발명은 점자 이미지 해석장치 및 음성 출력장치를 통해 점자 이미지의 해석, 해석을 통해 점자 정보를 음성으로 출력하는 방법을 제공하는데 목적이 있다.

[0009] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 점자 이미지 해석장치는, 점자가 포함된 이미지에서 점자 이미지 데이터를 추출하는 점자 이미지 추출부; 추출된 상기 점자 이미지 데이터에서 점자의 각 점 위치 정보를 판별하는 판별부; 및 판별된 점자의 각 점 위치 정보를 해석하는 해석부를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0011] 상기 점자 이미지 추출부는, 상기 점자 이미지 데이터를 딥러닝 수행하는 학습부; 및 학습 결과로부터 점자 영역을 추출하는 추출부를 포함한다.

[0012] 상기 학습부는, 학습 모델을 이용하여 상기 점자 이미지 데이터에서 점자의 위치를 표시하여 추출한다.

[0013] 상기 학습 모델은 YOLO_V2 모델이고, 상기 YOLO_V2 모델은, 상기 점자 이미지를 리사이즈 하는 처리부; 및 상기 리사이즈 처리된 점자 이미지를 컨볼루션 처리하는 컨볼루션 레이어를 포함한다.

[0014] 상기 YOLO_V2 모델은, 전역 평균 폴링 레이어(Global average polling layer); 및 Dense 레이어를 더 포함한다.

[0015] 상기 컨볼루션 레이어는, 7개의 컨볼루션 레이어를 포함하며, 상기 점자 이미지 데이터를 입력받아 416*416*3 사이즈로 리사이즈 처리하고, 2 크기의 벡터를 출력한다.

[0016] 상기 7개의 컨볼루션 레이어 사이에 필터 32, 64, 128, 256, 512인 경우는 사이즈가 2이고 스트라이드 2/2의 맥스폴링(Maxpooling)이 삽입된다.

[0017] 상기 추출부는, 상기 점자 이미지 데이터를 반전시킨 후, Python findContour 함수를 이용하여 추출한다.

[0018] 상기 판별부는, 밀도기반 클러스터링(DBSCA)를 이용하여 각각의 점자를 군집화하여 6개 영역으로 분할하고, 맵핑 동작을 수행하여 판별한다.

[0019] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 점자 이미지 음성 출력장치는, 상기한 점자 이미지 해석장치; 및 해석된 점자 이미지를 음성 출력하는 TTS(Text to Speech)를 포함하여 구성된다.

[0020] 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 점자 이미지 처리방법은, 점자 이미지 해석장치가, 점자가 포함된 이미지에서 점자 이미지를 추출하는 제1 단계; 상기 추출된 점자 이미지의 각 점 위치 정보를 판별하는 제2 단계; 및 상기 판별된 각 점의 위치 정보를 통해 점자 정보를 해석하는 제3 단계를 포함하고, 점자 이미지 음성 출력장치가, 상기 해석된 점자 정보를 음성으로 출력하는 제4 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 제1 단계는, 상기 점자 이미지 데이터를 입력받아 416*416*3 사이즈로 리사이즈 처리하고, 2 크기의 벡터를 출력하는 제1-1 단계; 및 상기 출력된 점자 이미지 데이터를 이진화를 통해 반전시키고, Python findContour 함수를 이용하여 점자 영역을 추출하는 제1-2 단계를 포함한다.

[0022] 상기 제2 단계는, 밀도기반 클러스터링(DBSCA)를 이용하여 각각의 점자를 군집화하여 6개 영역으로 분할하고, 맵핑 동작을 수행하여 판별한다.

발명의 효과

[0023] 이와 같은 본 발명에 따르면, 점자가 포함된 이미지에서 점자 정보를 정확하게 해석하고 추출할 수 있다.

[0024] 본 발명에 따르면, 점자 정보를 음성 정보로 제공받을 수 있어, 시각 장애인이 점자의 해석 능력이 없더라도 점자 정보를 제공받을 수 있다. 따라서 점자를 배우기 위한 시간과 노력을 줄일 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

[0025] 본 발명에 따르면, 공공시설물 등에 제공된 각종 점자정보의 오류 여부를 손쉽게 조사하는데 활용할 수 있다. 그만큼 조사 인원의 조사시간 등을 획기적으로 개선할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 점자 이미지 해석장치를 나타낸 구성도이다.

도 2는 본 발명의 점자 이미지 해석장치에 적용된 YOLO_V2 모델 구성도이다.

도 3은 점자 이미지 반전과 점자영역 추출과정을 예시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 점자 이미지 음성 출력장치를 나타낸 구성도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 점자 이미지를 음성으로 출력하는 과정을 설명하는 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0028] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0029] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0030] 공간적으로 상대적인 용어인 아래(below, beneath, lower), 위(above, upper) 등은 도면에 도시되어 있는 바와 같이 하나의 소자 또는 구성 요소들과 다른 소자 또는 구성 요소들과의 상관 관계를 용이하게 기술하기 위해 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어는 도면에 도시되어 있는 방향에 더하여 사용시 또는 동작시 소자의 서로 다른 방향을 포함하는 용어로 이해되어야 한다. 예를 들면, 도면에 도시되어 있는 소자를 뒤집을 경우, 다른 소자의 아래(below, beneath)로 기술된 소자는 다른 소자의 위(above, upper)에 놓여질 수 있다. 따라서, 예시적인 용어인 아래는 아래와 위의 방향을 모두 포함할 수 있다. 소자는 다른 방향으로도 배향될 수 있고, 이에 따라 공간적으로 상대적인 용어들은 배향에 따라 해석될 수 있다.

[0031] 본 발명에서 사용되는 “부” 또는 “부분” 등의 일부분을 나타내는 표현은 해당 구성요소가 특정 기능을 포함할 수 있는 장치, 특정 기능을 포함할 수 있는 소프트웨어, 또는 특정 기능을 포함할 수 있는 장치 및 소프트웨어의 결합을 나타낼 수 있음을 의미하나, 꼭 표현된 기능에 한정된다고 할 수는 없으며, 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0032] 또한, 본 발명에서 사용되는 모든 전기 신호들은 일 예시로서, 본 발명의 회로에 반전기 등을 추가적으로 구비하는 경우 이하 설명될 모든 전기 신호들의 부호가 반대로 바뀔 수 있음을 유의해야 한다. 따라서, 본 발명의 권리범위는 신호의 방향에 한정되지 않는다.

[0033] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

[0034] 이하에서는 도면에 도시한 실시 예에 기초하면서 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다.

[0035] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 점자 이미지 해석장치를 나타낸 구성도이다.

[0036] 도 1에 도시한 바와 같이 점자 이미지 해석장치(100)는, 점자 이미지 판독부(110), 점자 이미지 추출부(120), 판별부(150), 해석부(160)를 포함하여 구성된다.

[0037] 본 실시 예에 따르면, 점자 이미지 판독부(110)는 점자 이미지를 판독하기 위한 유닛으로, 점자 이미지를 촬영하는 카메라, 또는 점자 이미지를 스캔하는 스캐너일 수 있다.

[0038] 본 실시 예에 따르면, 점자 이미지 추출부(120)는 점자가 포함된 이미지에서 점자 이미지 데이터를 추출하는 유닛이다. 실시 예에서 점자 이미지 추출부(120)는, 점자 이미지 데이터를 딥러닝 수행하는 학습부(130)와, 딥러닝 학습 결과로부터 점자 영역을 추출하는 추출부(140)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0039] 여기서 학습부(130)는, 도 2에 도시한 YOLO_V2 모델과 같은 딥러닝용 학습 모델을 이용하여 상기 점자 이미지 데이터에서 점자의 위치를 표시하여 추출한다. YOLO_V2 모델은 객체 탐지를 위한 모델을 말하며, 이미지를 격자 그리드로 나누어 한 번에 클래스를 판단하고 이를 통합하여 최종 객체를 빠른 처리속도로 구분하는 모델이다.

[0040] 본 실시 예에서 학습부(130)는 상기 점자 이미지를 리사이즈(re-size) 하는 처리부(131)와, 리사이즈 처리된 점자 이미지를 컨볼루션 처리하는 컨볼루션 레이어(132), 그리고 전역 평균 풀링 레이어(Global average polling layer)(133), 및 Dense 레이어(134)를 포함하여 이루어진다. 상기 Dense 레이어(134)는 활성화 함수인 Softmax가 적용된다.

[0041] 도 2는 본 발명의 점자 이미지 해석장치(100)에 적용된 YOLO_V2 모델 구성도이다.

[0042] 이를 보면, YOLO_V2 모델은, 총 7개의 컨볼루션 레이어를 포함한다. 그리고 이러한 컨볼루션 레이어들은 점자 이미지 데이터를 입력받아 416*416*3 사이즈로 리사이즈 처리하고, 최종적으로 2 크기의 벡터를 출력한다. 그리고 상기 7개의 컨볼루션 레이어들 사이에 필터 32, 64, 128, 256, 512인 경우는 사이즈가 2이고 스트라이드

(stride) 2/2의 맥스폴링(Maxpooling)이 삽입된다. 또 활성화 함수로는 leaky_relu와 학습의 일반화를 막기 위해 BatchNormalization을 적용하였다.

[0043] 추출부(140)는, 상기 점자 이미지 데이터를 반전시킨 후, Python findContour 함수를 이용하여 추출한다. 추출부(140)에 의한 점자 이미지 반전과 점자영역 추출과정에 대한 예시 도면은 도 3에 도시하였다. 도 3의 (a)는 점자 이미지 데이터를 이미지 반전한 예이고, (b)는 점자 영역을 추출한 예를 나타낸다.

[0044] 도 1을 다시 보면 판별부(150)는, 상기 점자 이미지 추출부(120)에 의해 추출된 상기 점자 이미지 데이터에서 점자의 각 점 위치 정보를 판별하는 유닛이다. 여기서 판별부(150)는 밀도기반 클러스터링(DBSCA)를 이용하여 각각의 점자를 군집화하여 6개 영역으로 분할하고, 맵핑(mapping) 동작을 수행하여 판별한다.

[0045] 그리고 해석부(160)는 상기 판별부(150)에 의해 판별된 점자의 각 점 위치 정보를 해석하는 유닛이다. 본 실시예는 판별된 점자의 해석은 2017년 3월 28일 고시된 개정 한국 점자 규정(제2017-15호)을 기초로 한다.

[0046] 도 4는 본 발명의 점자 이미지 음성 출력장치(200)를 나타낸 구성도이다.

[0047] 본 발명의 점자 이미지 음성 출력장치(200)는 도 1에서 설명한 점자 이미지 해석장치(100)가 해석한 점자 이미지를 음성으로 변환 출력하는 텍스트 음성변환장치(TTS: Text to Speech)일 수 있다.

[0048] 본 발명에서는 점자 이미지 해석장치(100)와 점자 이미지 음성 출력장치(200)를 하나의 모듈장치로 구성할 수 있다. 그리고 모듈장치는 시각 장애인이 편리하게 휴대하면서 사용할 수 있도록 휴대단말기기(예컨대 스마트폰)와 같은 디바이스로 제조할 수 있다. 또는 휴대단말기기에 칩 형태 또는 소프트웨어 형태로 하여 그 기능을 제공할 수도 있다.

[0049] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따라 점자 이미지를 음성으로 출력하는 과정을 설명하는 흐름도이다.

[0050] 카메라나 스캐너와 같은 점자 이미지 판독부(110)가 점자가 포함된 이미지를 판독한다(S100).

[0051] 점자 이미지 추출부(120)는 판독된 이미지에서 점자 이미지를 추출하게 된다. 점자 이미지 추출은 학습부(130)에 의한 딥러닝 학습과정과 추출부(140)에 의한 추출과정이 순서대로 수행되는 것에 의해 이루어진다.

[0052] 구체적으로 보면, 우선 처리부(131)가 점자가 포함된 이미지를 416*416*3 사이즈로 리사이즈 처리한다(S210). 이후 7개의 컨볼루션 레이어(132)와 전역 평균 풀링 레이어(133), Dense 레이어(134)를 거치면서 2 크기의 벡터를 출력한다(S220). 그런 다음 추출부(140)는 학습결과인 점자 이미지 데이터를 이진화를 통해 반전시키고(도 3a)(S230), Python findContour 함수를 이용하여 점자 영역을 추출한다(도 3b)(S240).

[0053] 이와 같이 점자 영역이 추출되면, 점자를 판별하는 과정이 수행된다. 점자 판별 과정은, 판별부(150)가 밀도기반 클러스터링(DBSCA)를 이용하여 각각의 점자를 군집화하여 6개 영역으로 분할하고(S310), 맵핑 동작을 수행하여(S320) 점자를 판별하는 과정(S330)으로 이루어진다.

[0054] 판별부(150)의 판별결과는 해석부(160)가 전달받는다. 해석부(160)는 앞서 언급한 바와 같이 한국 점자 규정을 기반으로 해석을 진행한다(S400). 이러한 과정에 따라 점자 이미지에 대한 해석이 정확하게 완료될 수 있다.

[0055] 이후, 점자 이미지에 대한 해석된 결과는 텍스트 음성 변환장치(200)를 통해 음성으로 출력된다(S500).

[0056] 이와 같이 본 발명은 점자가 포함된 이미지에서 점자 영역을 추출하고, 추출된 점자 영역에서 점자의 각 점 위치 정보를 판별한 다음, 일련의 점자 규정에 따라 해석한 후, 해석된 정보를 음성으로 제공하게 됨을 알 수 있다.

[0057] 이상과 같이 본 발명의 도시된 실시 예를 참고하여 설명하고 있으나, 이는 예시적인 것들에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 요지 및 범위에 벗어나지 않으면서도 다양한 변형, 변경 및 균등한 타 실시 예들이 가능하다는 것을 명백하게 알 수 있을 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적인 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0058] 100: 점자 이미지 해석장치

110: 점자 이미지 판독부

120: 점자 이미지 추출부

130: 학습부

131: 처리부

132: 컨볼루션 레이어

133: 전역 평균 폴링 레이어

134: Dense 레이어

140: 추출부

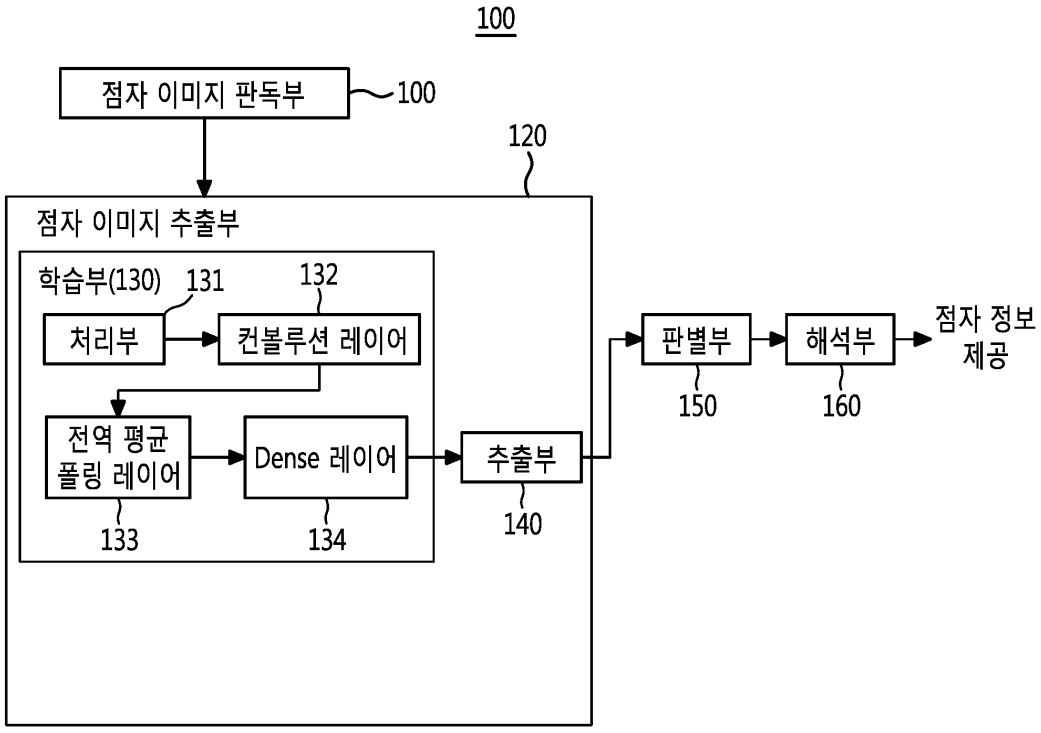
150: 판별부

160: 해석부

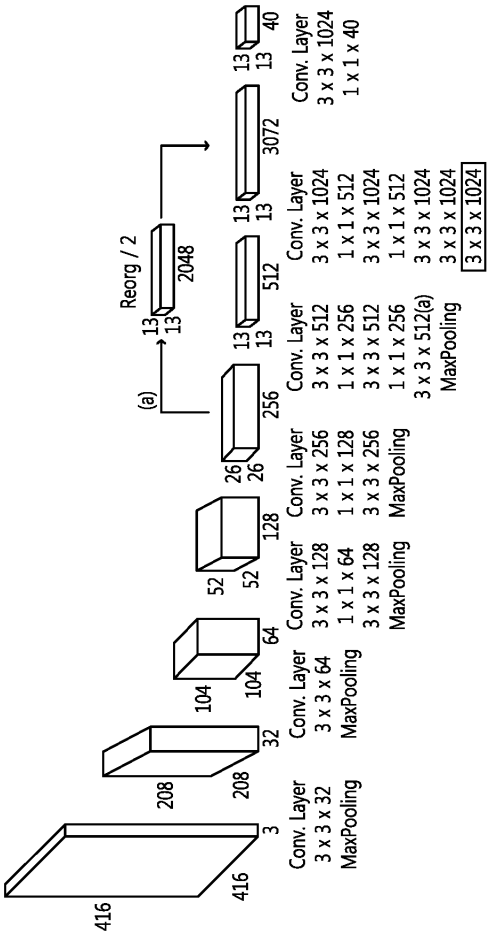
200: 텍스트 음성 변환장치

도면

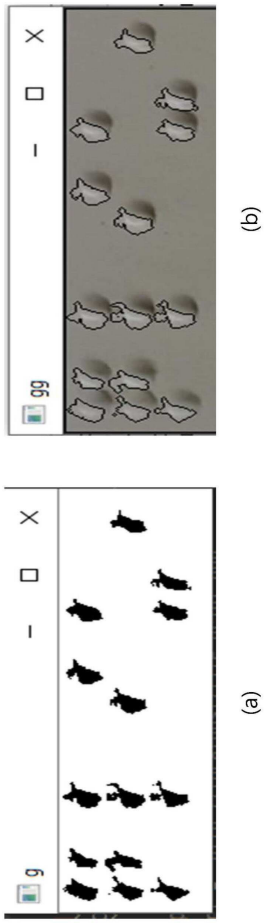
도면1



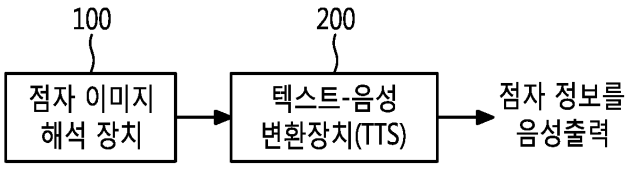
도면2


416
416
3
Conv. Layer
3 x 3 x 32
MaxPooling
208
208
32
Conv. Layer
3 x 3 x 64
MaxPooling
104
104
64
Conv. Layer
3 x 3 x 128
1 x 1 x 64
3 x 3 x 128
MaxPooling
52
52
128
Conv. Layer
3 x 3 x 256
1 x 1 x 128
3 x 3 x 256
MaxPooling
26
26
256
Conv. Layer
3 x 3 x 512
1 x 1 x 256
3 x 3 x 512
1 x 1 x 256
3 x 3 x 512(a)
MaxPooling
(a)
Reorg / 2
13
13
2048
13
13
512
Conv. Layer
3 x 3 x 1024
1 x 1 x 512
3 x 3 x 1024
1 x 1 x 512
3 x 3 x 1024
3 x 3 x 1024
13
13
3072
13
13
40
Conv. Layer
3 x 3 x 1024
1 x 1 x 40

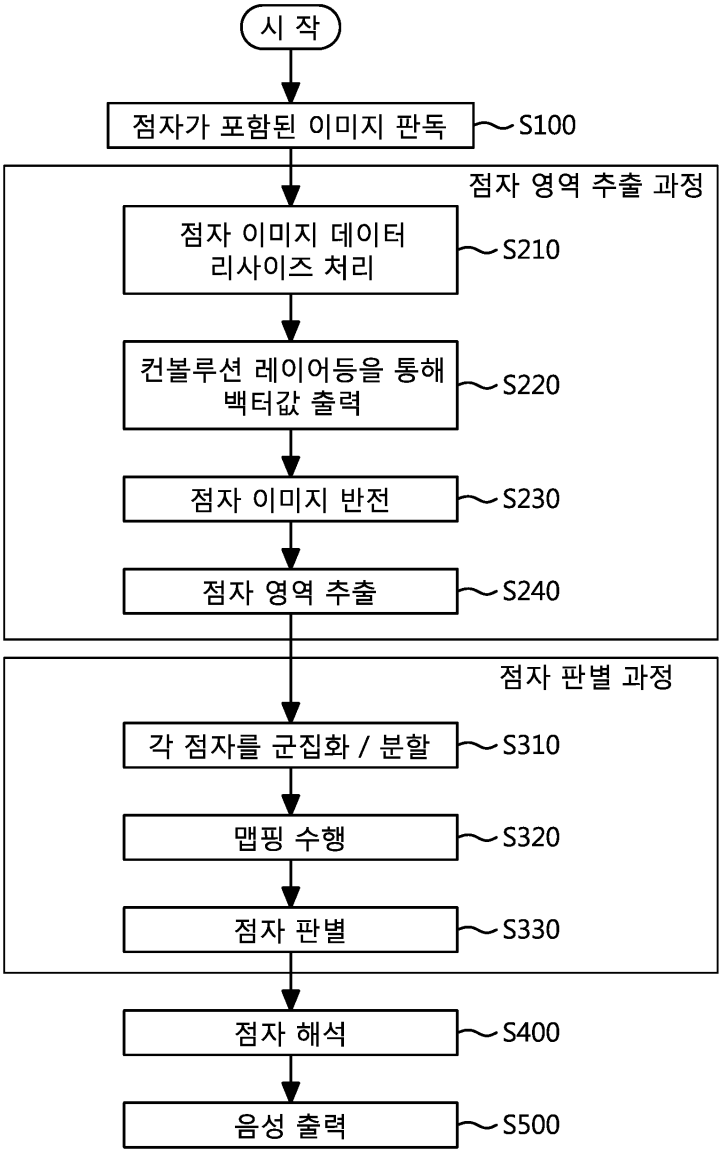
도면3



도면4



도면5


시 작
점자가 포함된 이미지 판독
S100
점자 영역 추출 과정
점자 이미지 데이터 리사이즈 처리
S210
컨볼루션 레이어등을 통해 백터값 출력
S220
점자 이미지 반전
S230
점자 영역 추출
S240
점자 판별 과정
각 점자를 군집화 / 분할
S310
맵핑 수행
S320
점자 판별
S330
점자 해석
S400
음성 출력
S500