(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2025-0072381
(43) 공개일자 2025년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06T 7/11 (2017.01) *G06N 3/08* (2023.01)
G06V 10/42 (2022.01) *G06V 40/10* (2022.01)
G06V 40/20 (2022.01)
(52) CPC특허분류
G06T 7/11 (2017.01)
G06N 3/08 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2023-0159487
(22) 출원일자 2023년11월16일
심사청구일자 2023년11월16일

(71) 출원인
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
김재호
경기도 성남시 분당구 서판교로44번길 29-3(판교동)
김세중
서울특별시 중랑구 면목로65길 10(면목동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
수안특허법인, 민영준

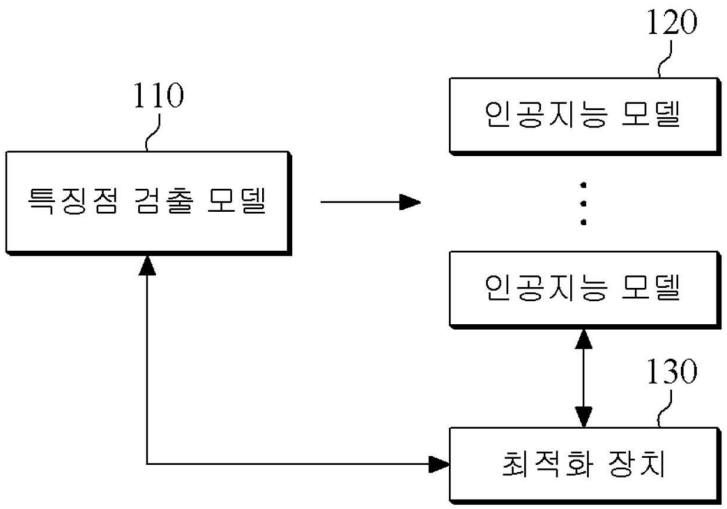
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **특징점 검출 개수 및 검출 영역 최적화 방법 및 장치**

(57) 요 약

사용자에게 제공되는 서비스 별로 최적화된 특징점 검출 개수와 특징점 검출 영역을 결정할 수 있는, 특징점 검출 개수 및 검출 영역 최적화 방법 및 장치가 개시된다. 개시된 특징점 검출 개수 최적화 방법은 적어도 하나의 이미지에 대한, 미리 설정된 특징점 검출 개수만큼의 특징점을 획득하는 단계; 상기 이미지 및 상기 이미지에 대한 특징점을 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행하는 단계; 및 상기 학습 과정에서 획득된 상기 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는 단계를 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
G06V 10/42 (2023.08)
G06V 40/10 (2022.01)
G06V 40/20 (2022.01)
G06T 2207/20081 (2013.01)
G06T 2207/20084 (2013.01)
G06T 2207/30242 (2013.01)
(72) 발명자
김유진
서울특별시 광진구 동일로 178, 401호(화양동)

원주연
서울특별시 강서구 양천로65길 45, 101동 1003호(염창동, 염창길훈아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1415184113
과제번호 00154678
부처명 산업통상자원부
과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원
연구사업명 시장선도를위한한국주도형K-Sensor기술개발(R&D)
연구과제명 네트워크 기반 센서를 위한 커넥티드 지능센서 플랫폼 기술 개발
기 여 율 90/100
과제수행기관명 세종대학교산학협력단
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31
이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 1711193909
과제번호 2021-0-01816-003
부처명 과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명 정보통신기획평가원
연구사업명 정보통신방송혁신인재양성
연구과제명 메타버스 자율트윈 핵심기술 연구
기 여 율 10/100
과제수행기관명 세종대학교 산학협력단
연구기간 2023.01.01 ~ 2023.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 이미지에 대한, 미리 설정된 특징점 검출 개수만큼의 특징점을 획득하는 단계;

상기 이미지 및 상기 이미지에 대한 특징점을 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행하는 단계; 및

상기 학습 과정에서 획득된 상기 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는 단계

를 포함하는 특징점 검출 개수 최적화 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 성능 파라미터는

손실값 또는 테스트 정확도인

특징점 검출 개수 최적화 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는 단계는

최적화 알고리즘을 이용하여, 상기 손실값이 최소 또는 상기 테스트 정확도가 최대가 되는 상기 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는

특징점 검출 개수 최적화 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 태스크는

모션 인식 또는 자세 교정 태스크인

특징점 검출 개수 최적화 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 특징점은,

상기 이미지의 미리 설정된 특징점 검출 영역 별로 검출된 특징점이며,

상기 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는 단계는

상기 특징점 검출 영역 별로 획득된 성능 파라미터를 이용하여, 상기 특징점 검출 영역 별로 상기 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는

특징점 검출 개수 최적화 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 특징점 검출 영역은

상기 이미지에 포함된 사람의 신체 부위에 따라서 설정된 영역인

특징점 검출 개수 최적화 방법.

청구항 7

메모리; 및

상기 메모리와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며,

상기 프로세서는

적어도 하나의 이미지로부터, 미리 설정된 특징점 검출 개수만큼 검출된 특징점과, 상기 이미지를 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행하고,

상기 학습 과정에서 획득된 상기 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는

특징점 검출 개수 최적화 장치.

청구항 8

적어도 하나의 이미지에서, 미리 설정된 특징점 검출 영역 별로 검출된, 특징점을 획득하는 단계;

상기 이미지 및 상기 이미지에 대한 특징점을 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행하는 단계; 및

상기 학습 과정에서 획득된 상기 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 영역을 결정하는 단계

를 포함하는 특징점 검출 영역 최적화 방법.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 성능 파라미터는

손실값 또는 테스트 정확도인

특징점 검출 영역 최적화 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 최적화 특징점 검출 영역을 결정하는 단계는

상기 특징점 검출 영역 중, 상기 손실값이 최소 또는 상기 테스트 정확도가 최대가 되는 상기 최적화 특징점 검출 영역을 결정하는

특징점 검출 영역 최적화 방법.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 최적화 특징점 검출 영역을 결정하는 단계는

상기 특징점 검출 영역 중, 상기 손실값이 제1임계값 이하이거나 상기 테스트 정확도가 제2임계값 이상이 되는 상기 최적화 특징점 검출 영역을 결정하는

특징점 검출 영역 최적화 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 특징점 검출 개수와 특징점 검출 영역을 최적화하는 방법 및 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 인공지능 모델이 이용되는 서비스별로 최적의 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역을 결정할 수 있는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0003] 특징점(key point) 검출은 전통적인 핸드크래프트 방식과 최근 활발히 연구가 진행중인 딥러닝 기반 방식이 존재한다. 핸드크래프트 방식은 영상 내 코너니스가 높은 위치를 수학적으로 정의하고 이를 기반으로 특징점을 검출한다. 따라서, 주로 이미지 내에서 픽셀값의 변화가 큰 모서리나 덩어리(Blob)의 중심점에서 검출된다. 반면, 딥러닝 기반 방식은 SfM(Structure from Motion)을 통해 구해진 점들을 정답(Ground Truth)으로 학습하거나, 또는 영상 간 반복성(Repeatability)이 높은 지점들의 특성을 학습하여 전통적인 방식에 비해 높은 성능을 보여준다.

[0004] 특징점 검출은 이미지 정합, 물체 인식, 모션 인식, 동시적 위치 추정 및 지도 작성(SLAM) 등 다양한 분야에서 활용되며, 특징점 검출이 이용되는 분야 별로 검출되는 특징점의 개수는 달라질 수 있다. 예컨대, 인식되는 모션의 개수가 많을수록 이미지에서 검출되는 특징점의 개수는 많아질 필요가 있다. 따라서, 일반적으로 특징점 검출 알고리즘은 검출되는 특징점의 개수가 조절가능하도록 설계된다.

[0005] 하지만 검출되는 특징점 개수는 사용자나 설계자에 의해 설정되기 때문에, 서비스 환경 별로 최적화된 특징점의 개수를 설정하기 곤란한 문제가 있다. 검출되는 특징점의 개수가 많지 않아도 되는 서비스 환경에서 많은 특징점이 검출되는 것은 리소스의 낭비로 이어지며, 검출되는 특징점의 개수가 많아야 할 필요가 있는 서비스 환경에서 적은 특징점이 검출되는 것은, 서비스 품질(QoS)의 저하를 초래할 수 있다.

[0006] 이에 어플리케이션 별로 최적화된 특징점 개수를 결정하는 방법에 대한 연구가 필요하다.

[0007] 관련 선행문헌으로 대한민국 등록특허 제10-2467446호, 제10-2494811호, 제10-2475790호가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 사용자에게 제공되는 서비스 별로 최적화된 특징점 검출 개수 또는 특징점 검출 영역을 결정할 수 있

는, 특징점 검출 개수 및 검출 영역 최적화 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 적어도 하나의 이미지에 대한, 미리 설정된 특징점 검출 개수만큼의 특징점을 획득하는 단계; 상기 이미지 및 상기 이미지에 대한 특징점을 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행하는 단계; 및 상기 학습 과정에서 획득된 상기 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는 단계를 포함하는 특징점 검출 개수 최적화 방법이 제공된다.

[0012] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 메모리; 및 상기 메모리와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하며, 상기 프로세서는 적어도 하나의 이미지로부터, 미리 설정된 특징점 검출 개수만큼 검출된 특징점과, 상기 이미지를 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행하고, 상기 학습 과정에서 획득된 상기 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는 특징점 검출 개수 최적화 장치가 제공된다.

[0013] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 적어도 하나의 이미지에서, 미리 설정된 특징점 검출 영역 별로 검출된, 특징점을 획득하는 단계; 상기 이미지 및 상기 이미지에 대한 특징점을 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행하는 단계; 및 상기 학습 과정에서 획득된 상기 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 영역을 결정하는 단계를 포함하는 특징점 검출 영역 최적화 방법이 제공된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 일실시예에 따르면, 인공지능 모델이 이용되는 서비스 별로 특징점 검출 개수 또는 특징점 검출 영역이 최적화됨으로써, 불필요한 특징점 검출에 따른 리소스 낭비가 감소되면서, 인공지능 모델의 성능이 최대화되어 서비스 품질이 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역 최적화 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 특징점 검출 개수 최적화 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 특징점 검출 개수 최적화 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 특징점 검출 영역 최적화 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

[0020] 전술된 바와 같이, 사용자에게 제공되는 서비스 별로 이미지로부터 검출되어야하는 특징점의 개수는 달라져야하며, 이에 본 발명은 사용자에게 제공되는 서비스 별로 최적화된 특징점 검출 개수를 결정하는 방법을 제안한다.

[0021] 본 발명의 일실시예는 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델을 이용하여, 최적화된 특징점 검출 개수를 결정하며, 여기서 인공지능 모델은 전술된 서비스를 제공하는 모델일 수 있다.

[0022] 또한 본 발명은 서비스 환경 별로 최적화된 특징점 검출 영역을 결정하는 방법을 제안한다. 서비스 환경 별로

검출되는 특징점의 개수 뿐만 아니라 특징점이 검출되는 이미지의 영역이 달라져야 하는 경우가 발생할 수 있다. 예컨대, 사용자의 손 동작을 인식하는 서비스가 제공되는 환경에서는 이미지에 포함된 사람의 손 영역에서 특징점이 검출될 필요가 있으며, 사용자의 전체 동작을 인식하는 서비스가 제공되는 환경에서는, 이미지에 포함된 사람의 전체 영역에서 특징점이 검출될 필요가 있다.

[0023] 최적화된 특징점 검출 영역 역시, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델을 이용하여, 수행될 수 있다.

[0024] 본 발명의 일실시예에 따른 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역 최적화 방법은, 메모리 및 메모리와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치에서 수행될 수 있으며, 프로세서는 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역 최적화를 위한 일련의 과정을 수행할 수 있다.

[0025] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역 최적화 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

[0028] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 최적화 시스템은, 특징점 검출 모델(110), 인공지능 모델(120), 최적화 장치(130)를 포함한다.

[0029] 특징점 검출 모델(110)은 적어도 하나의 이미지로부터 특징점을 검출한다. 특징점 검출 모델(110)은 다양한 특징점 검출 알고리즘이나, 딥러닝 모델을 이용해 특징점을 검출할 수 있으며, 미리 설정된 특징점 검출 개수만큼의 특징점을 획득하거나 또는 미리 설정된 특징점 검출 영역 별로 특징점을 검출할 수 있다.

[0030] 일예로서, 이미지에 사람이 포함되어 있는 경우, 특징점 검출 영역은 사람의 신체 부위에 따라서 설정될 수 있다. 예컨대, 사용자가 이용하는 서비스가 표정 인식 서비스라면, 눈, 입, 코, 볼 등으로 특징점 검출 영역이 설정될 수 있으며, 사용자가 이용하는 서비스가 사용자의 자세를 인식하는 서비스라면, 얼굴, 상체 및 하체 등으로 특징점 검출 영역이 설정될 수 있다.

[0031] 인공지능 모델(120)은 이미지 및 이미지에 대한 특징점을 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하며, 이러한 태스크는 사용자에게 제공되는 서비스에 따라 결정된다. 예컨대, 사용자의 모션에 따른 자세 교정 서비스가 제공되는 경우, 인공지능 모델(120)은 입력된 이미지 및 이미지에 대한 특징점으로부터, 사용자의 모션을 인식하고, 인식된 모션을 교정하는 태스크를 수행할 수 있다.

[0032] 최적화 장치(130)는 메모리 및 메모리와 전기적으로 연결된 적어도 하나의 프로세서를 포함하는 컴퓨팅 장치로서, 최적화 장치(130)는 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역 최적화 중 적어도 하나를 위한 일련의 과정을 수행한다. 최적화 장치(130)는, 인공지능 모델(120)을 이용하여, 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역 최적화 중 적어도 하나를 수행하며, 인공지능 모델(120)의 성능을 최대화할 수 있는, 최적화 특징점 검출 개수 및 최적화 특징점 검출 영역 중 적어도 하나를 탐색한다.

[0033] 그리고 최적화 장치(130)는 인공지능 모델(120)이 이용되는 서로 다른 서비스 별로, 최적화 특징점 검출 개수 및 최적화 특징점 검출 영역 중 적어도 하나를 결정할 수 있다. 예컨대, 제1인공지능 모델이 골프 모션 인식 서비스에 이용되고, 제2인공지능 모델이 손 모션 인식 서비스에 이용되는 경우, 최적화 장치는 제1 및 제2인공지능 모델이 이용되는 서비스 환경 별로, 최적화 특징점 검출 개수 및 최적화 특징점 검출 영역 중 적어도 하나를 결정할 수 있다.

[0034] 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역 최적화 방법은 도 2 내지 도 4에서 자세히 설명된다.

[0035] 최적화 특징점 검출 개수 및 최적화 특징점 검출 영역이 결정되면, 특징점 검출 모델(110)은 입력된 이미지에서 최적화 특징점 검출 개수 및 최적화 특징점 검출 영역에 따라서 특징점을 검출하며, 인공지능 모델(120)은 이러한 특징점을 입력받아 모션 인식 등의 태스크를 수행한다.

[0036] 본 발명의 일실시예에 따르면, 인공지능 모델이 이용되는 서비스 별로 특징점 검출 개수 및 특징점 검출 영역이 최적화됨으로써, 불필요한 특징점 검출에 따른 리소스 낭비가 감소되면서, 인공지능 모델의 성능이 최대화되어 서비스 품질이 향상될 수 있다.

[0038] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 특징점 검출 개수 최적화 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 도 2에서는 전

술된 최적화 장치의 특징점 검출 개수 최적화 방법이 일실시예로서 설명된다.

[0039] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 최적화 장치는 적어도 하나의 이미지에 대한, 미리 설정된 특징점 검출 개수만큼의 특징점을 획득(S210)한다.

[0040] 그리고 컴퓨팅 장치는 이미지 및 이미지에 대한 특징점을 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행(S220)한다. 인공지능 모델의 학습을 위한 훈련 데이터는, 검출된 특징점 및 이미지에 대한 라벨링 작업을 통해 생성될 수 있다. 예컨대, 인공지능 모델의 태스크가 모션 인식이라면, 검출된 특징점 및 이미지에 모션의 종류가 라벨링될 수 있다.

[0041] 그리고 컴퓨팅 장치는 학습 과정에서 획득된 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정한다. 여기서, 성능 파라미터는 학습 과정에서 획득된 손실값(training loss) 또는 테스트 정확도(test accuracy)일 수 있다.

[0042] 즉, 본 발명의 일실시예는 최적화 특징점 검출 개수를 출력하도록 학습된 인공지능 모델을 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정하는 것이 아니라, 획득된 이미지와 특징점을 입력받아 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정한다.

[0043] 단계 S230에서 컴퓨팅 장치는 베이지안 최적화 알고리즘과 같은 최적화 알고리즘을 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정할 수 있으며, 손실값이 최소가 되거나, 테스트 정확도가 최대가 되는 최적화 특징점 검출 개수를 결정할 수 있다.

[0044] 성능 파라미터로 손실값이 이용되는 경우, 컴퓨팅 장치는 미리 설정된 특징점 검출 개수와 이에 대응되는 손실값으로부터 목적 함수를 생성하고, 이러한 목적 함수가 출력하는 값이 최소가 되는 특징점 검출 개수를, 최적화 특징점 검출 개수로 결정할 수 있다.

[0045] 또는 성능 파라미터로 테스트 정확도가 이용되는 경우, 컴퓨팅 장치는 미리 설정된 특징점 검출 개수와 이에 대응되는 테스트 정확도로부터 목적 함수를 생성하고, 이러한 목적 함수가 출력하는 값이 최대가 되는 특징점 검출 개수를, 최적화 특징점 검출 개수로 결정할 수 있다.

[0046] 또는 실시예에 따라서, 컴퓨팅 장치는 성능 파라미터로 손실값과 테스트 정확도를 모두 이용하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정할 수 있다. 이 경우 컴퓨팅 장치는 손실값이 최소가 되는 최적화 특징점 검출 개수와, 테스트 정확도가 최대가 되는 최적화 특징점 검출 개수를 각각 산출한 후, 임계 손실값 이하가 되는 최적화 특징점 검출 개수나 임계 테스트 정확도 이상이 되는 최적화 특징점 검출 개수를 최종 최적화 특징점 검출 개수로 결정할 수 있다.

[0047] 한편, 전술된 바와 같이, 최적화 장치는 특징점 검출 개수 뿐만 아니라, 특징점 검출 영역 역시 최적화할 수 있으며, 특징점 검출 개수와 특징점 검출 영역을 동시에 최적화할 수 있다.

[0048] 이를 위해, 특징점은, 이미지의 미리 설정된 특징점 검출 영역 별로 미리 설정된 특징점 검출 개수만큼 검출될 수 있다. 그리고 최적화 장치는 단계 S220에서 이미지와, 특징점 검출 영역 별로 획득된 특징점을 이용하여, 특징점 검출 영역 별로 인공지능 모델에 대한 학습을 수행할 수 있다. 예컨대, 특징점 검출 영역이 2개라면, 최적화 장치는 제1특징점 검출 영역 별로 획득된 특징점과 이미지를 이용하여, 인공지능 모델에 대한 학습을 수행하고, 제2특징점 검출 영역 별로 획득된 특징점과 이미지를 이용하여, 인공지능 모델에 대한 학습을 수행할 수 있다.

[0049] 그리고 최적화 장치는 단계 S230에서, 특징점 검출 영역 별로 획득된 성능 파라미터를 이용하여, 특징점 검출 영역 별로 최적화 특징점 검출 개수를 결정할 수 있다.

[0051] 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 특징점 검출 개수 최적화 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 도 3에서는 전술된 최적화 시스템의 특징점 검출 개수 최적화 방법이 일실시예로서 설명된다.

[0052] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 최적화 시스템은 단계 S310 내지 단계 S350을 미리 설정된 N회(자연수) 만큼 반복하여, 최적화 특징점 검출 개수를 결정할 수 있다.

[0053] 최적화 시스템은 최적화 알고리즘을 이용해 특징점 검출 개수를 출력(S310)한다. 그리고 출력된 특징점 검출 개수에 따라서, 이미지로부터 특징점을 검출(S320)한다.

[0054] 그리고 최적화 시스템은 검출된 특징점과 이미지에 라벨링이 된 훈련 데이터를 인공지능 모델로 전달(S330) 하여, 인공지능 모델에 대한 학습을 수행(S340)하고, 인공지능 모델의 성능 파라미터를 계산(S350)한다.

[0055] 단계 S310 내지 단계 S350의 수행 횟수와 최적화 종료 조건 횟수(N회)을 비교(S360)하여, 수행 횟수가 최적화 종료 조건 횟수 미만인 경우, 최적화 시스템은 단계 S310 내지 단계 S350의 수행 과정에서 이용된 특징점 검출 개수와, 단계 S310 내지 단계 S350의 수행 과정을 통해 계산된 성능 파라미터를 최적화 알고리즘에 입력하여, 갱신된 특징점 검출 개수를 출력(S310)한다.

[0056] 단계 S310 내지 단계 S350의 수행 횟수가 최적화 종료 조건 횟수에 도달한 경우, 센서 배치 최적화 시스템은 단계 S310 내지 단계 S350을 N회만큼 반복하여 획득된 특징점 검출 개수와 특징점 검출 개수에 대한 성능 파라미터를 최적화 알고리즘에 입력하여, 손실값이 최소 또는 테스트 정확도가 최대가 되는 최적화 특징점 검출 개수를 결정(S370)한다.

[0058] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 특징점 검출 영역 최적화 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 도 4에서는 전술된 최적화 장치의 특징점 검출 영역 최적화 방법이 일실시예로서 설명된다.

[0059] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 최적화 장치는 적어도 하나의 이미지에서, 미리 설정된 특징점 검출 영역 별로 검출된, 특징점을 획득(S410)하고, 이미지 및 이미지에 대한 특징점을 이용하여, 미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행(S420)한다. 컴퓨팅 장치는 특징점 검출 영역 별로 인공지능 모델에 대한 학습을 수행할 수 있다.

[0060] 그리고 컴퓨팅 장치는 학습 과정에서 획득된 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여, 최적화 특징점 검출 영역을 결정(S430)한다. 컴퓨팅 장치는 특징점 검출 영역 중, 손실값이 최소 또는 테스트 정확도가 최대가 되는 최적화 특징점 검출 영역을 결정할 수 있다.

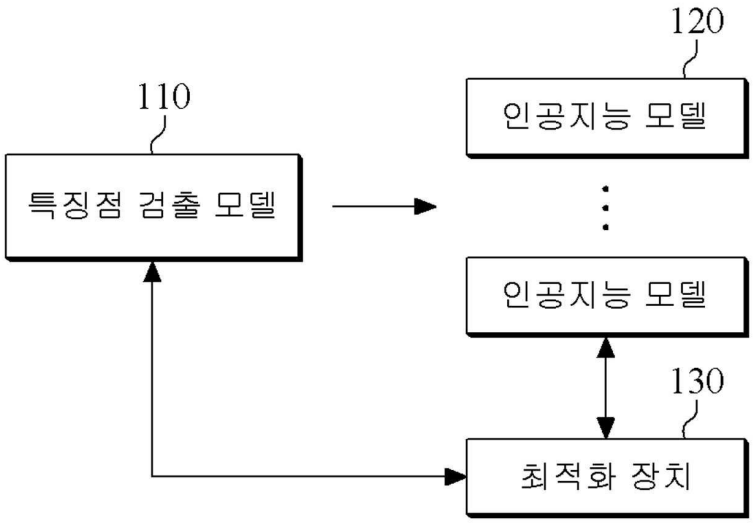
[0061] 또는 컴퓨팅 장치는 특징점 검출 영역 중, 손실값이 제1임계값 이하이거나 테스트 정확도가 제2임계값 이상이 되는 최적화 특징점 검출 영역을 결정할 수 있다. 즉, 손실값이 제1임계값 이하이거나 테스트 정확도가 제2임계값 이상이 되는 특징점 검출 영역이 모두 최적화 특징점 검출 영역으로 검출될 수 있으며, 따라서, 복수의 최적화 특징점 검출 영역이 검출될 수 있다.

[0063] 앞서 설명한 기술적 내용들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예들을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

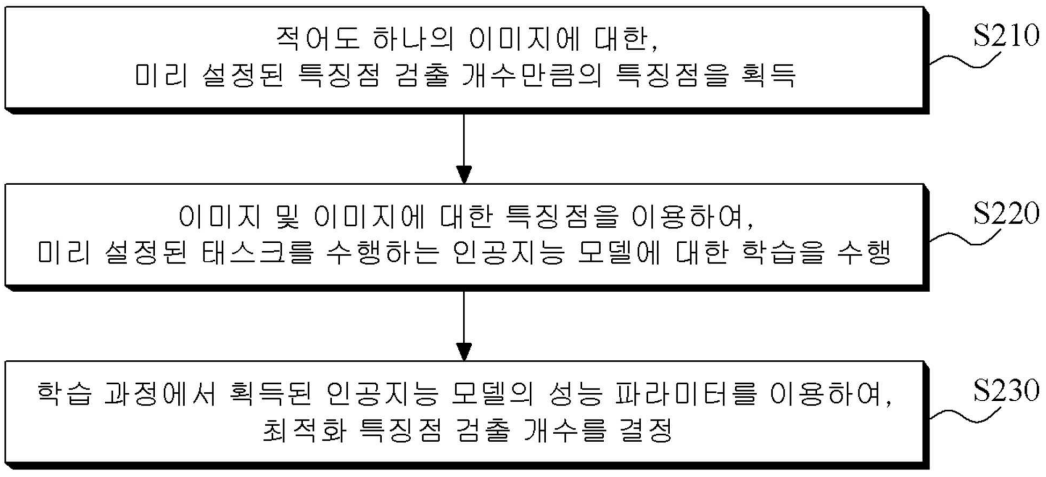
[0065] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

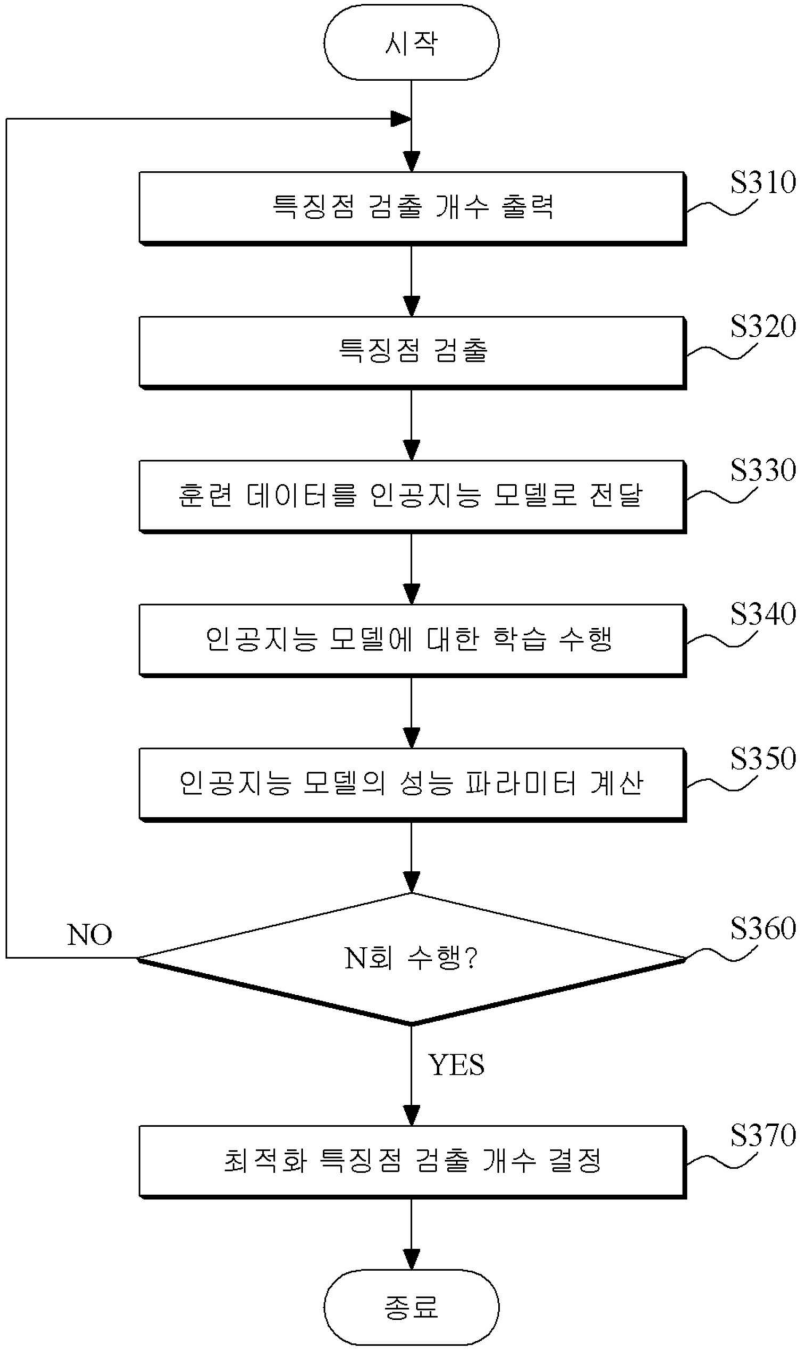
도면1


120
110
인공지능 모델
특징점 검출 모델
인공지능 모델
130
최적화 장치

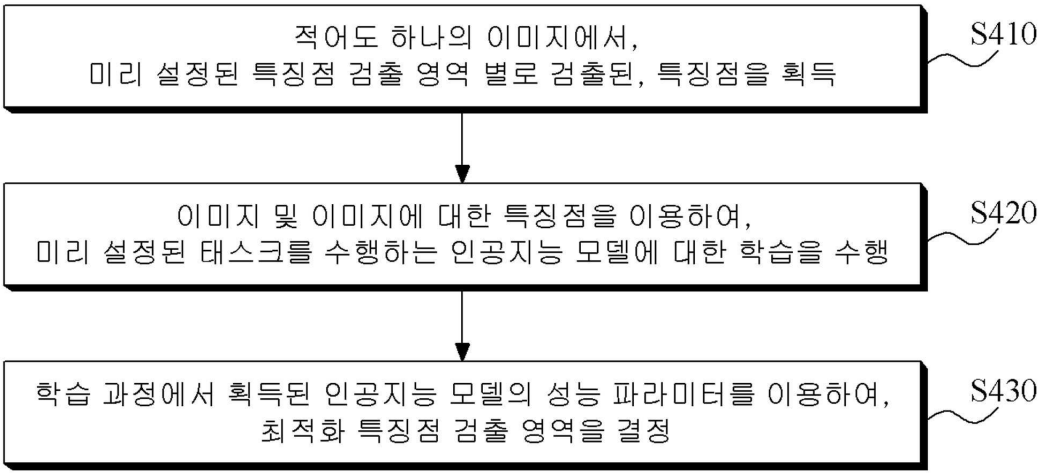
도면2


적어도 하나의 이미지에 대한,
미리 설정된 특징점 검출 개수만큼의 특징점을 획득
S210
이미지 및 이미지에 대한 특징점을 이용하여,
미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행
S220
학습 과정에서 획득된 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여,
최적화 특징점 검출 개수를 결정
S230

도면3


시작
특징점 검출 개수 출력
S310
특징점 검출
S320
훈련 데이터를 인공지능 모델로 전달
S330
인공지능 모델에 대한 학습 수행
S340
인공지능 모델의 성능 파라미터 계산
S350
NO
N회 수행?
S360
YES
최적화 특징점 검출 개수 결정
S370
종료

도면4


적어도 하나의 이미지에서,
미리 설정된 특징점 검출 영역 별로 검출된, 특징점을 획득
S410
이미지 및 이미지에 대한 특징점을 이용하여,
미리 설정된 태스크를 수행하는 인공지능 모델에 대한 학습을 수행
S420
학습 과정에서 획득된 인공지능 모델의 성능 파라미터를 이용하여,
최적화 특징점 검출 영역을 결정
S430