(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0092566
(43) 공개일자 2024년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/26 (2024.01) *G06F 18/24* (2023.01)
G06N 3/08 (2023.01) *G06Q 50/10* (2012.01)
G06V 40/10 (2022.01) *G08B 21/10* (2014.01)
H04N 7/18 (2023.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/26 (2024.01)
G06F 18/24 (2023.01)
(21) 출원번호 10-2023-0146810
(22) 출원일자 2023년10월30일
심사청구일자 2023년10월30일
(30) 우선권주장
1020220173552 2022년12월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
(72) 발명자
김현우
서울시 성북구 북악산로 844 돈암브라운스톤 103동 804호
노신영
서울특별시 강북구 솔샘로 174 (미아동 SK북한산시티아파트) 116동 1803호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인위솔

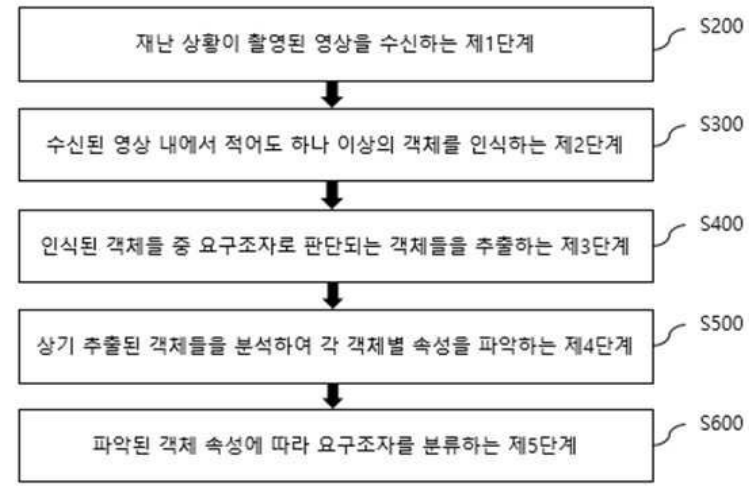
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법, 그리고, 그 장치**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시 예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법은, 재난 상황에서의 요구조자의 속성을 파악하고 분류하는 방법에 있어서, 재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계, 상기 수신된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계, 상기 인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계, 상기 추출된 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계 및 상기 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계를 포함한다.

대 표 도 - 도4



(52) CPC특허분류
G06N 3/08 (2023.01)
G06Q 50/10 (2015.01)
G08B 21/10 (2013.01)
H04N 7/18 (2023.01)
(72) 발명자
김세형
서울특별시 도봉구 노해로69길 103, 103동 302호 (창동, 동아청솔아파트)
차주한
서울특별시 중랑구 공릉로14길 7 (묵동, 미리내팰리스) 501호
최형규
서울특별시 마포구 마포대로 195 (아현동 마포 래미안 푸르지오) 202동 1004호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711152856
과제번호	2021-0-02312-001
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	인공지능산업원천기술개발
연구과제명	드론 인공지능을 위한 메타러닝 기반 효율적 학습 기법 및 멀티모달 다목적 인공신경망 연구
기 여 율	1/1
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2022.01.01 ~ 2022.12.31

명 세 서

청구범위

청구항 1

재난 상황에서의 요구조자의 속성을 파악하고 분류하는 방법에 있어서,

재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계;

상기 수신된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계;

상기 인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계;

상기 추출된 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계; 및

상기 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계;

를 포함하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 단계 전,

기 수집된 학습 데이터 셋을 이용하는 인공지능 학습 결과에 기초하여, 객체 속성을 파악하고 객체 속성에 따라 객체를 분류하는 학습 모델을 구성하는 사전 학습 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 사전 학습 단계에서,

객체 속성에 따라 예측된 객체 분류값과 실제 해당 객체의 분류값의 오차가 소정 임계치 범위 내에 포함될 경우에만 학습 데이터 셋으로 이용하는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제2 단계는,

상기 재난 상황이 촬영된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 탐지하고, 탐지된 객체를 추적하는 방식으로 수행되는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제3단계는,

상기 인식된 객체들 중 사물로 판단되는 객체를 제외하는 제3-1단계; 및

상기 제3-1단계에서 사물로 판단되는 객체를 제외한 후, 나머지 객체들 중 생체신호가 감지되지 않는 객체를 제외하는 제3-2단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제3-2단계 후,

상기 3-2단계에서 생체신호가 감지되지 않는 객체를 제외한 후, 나머지 객체들 중 기존 속성 파악 이력이 있는 객체를 제외하는 제3-3단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제4단계는,

상기 추출된 객체들의 안면, 신장, 체적, 체형, 자세, 위치 중 적어도 하나 이상의 속성을 파악하도록 수행되는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제5단계는,

상기 객체 속성에 따라 요구조자가 성별, 성인/아동, 거동 가능 여부 등의 기준으로 분류되도록 수행되는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제5단계 후,

상기 제4단계에서 파악된 객체별 속성 및 상기 제5단계에서 분류된 객체 속성별 요구조자 분류값을 매핑하여 저장하고, 이를 학습 데이터 셋으로 이용하는 인공지능 학습 모델을 구성하는 사후 학습 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법.

청구항 10

재난 상황에서의 요구조자 속성을 파악하고 분류하는 장치에 있어서,

재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 영상수신부;

상기 수신된 영상으로부터 적어도 하나 이상의 객체를 인식하고, 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하며, 추출된 객체들의 속성을 파악하는 객체분석모듈;

상기 객체분석모듈에서 파악된 객체들의 속성에 따라 요구조자를 분류하는 객체분류모듈; 및

상기 객체분석모듈에서 분석된 객체들의 속성 및 상기 객체분류모듈에서 분류된 요구조자들의 분류값이 매핑되

어 저장되는 메모리부;

를 포함하며,

상기 객체분류모듈은 기 수집된 데이터 및 상기 메모리부에 저장된 데이터 중 적어도 하나 이상의 데이터를 학습 데이터 셋으로 이용하는 인공지능 학습 모델을 통해 요구조자를 분류하는 것을 특징으로 하는,

인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법, 그리고, 그 장치에 관한 것이며, 보다 상세하게는 재난 상황이 촬영된 영상 내에서 요구조자의 속성을 파악하고 속성별로 분류하여, 구조가 필요한 사람들의 숫자, 성별, 성인/아동, 구조 우선 순위, 구조 방식 등의 상세한 내용들을 사전에 확인할 수 있는 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법, 그리고, 그 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 화재나 지진, 건물 붕괴 등의 재난 상황이 발생되면 사람들을 긴급하게 대피시키거나 구조하는 활동이 이루어져야 하며, 특히, 전문 구조 대원들이 투입되어 구조가 필요한 요구조자들에 현황 파악 및 구조 활동이 이루어져야 한다. 즉, 소방대원과 같은 전문 구조 대원들은 재난 현장에 대한 상황과 함께 요구조자들의 숫자나 위치 등의 현황을 파악해야, 파악된 재난 상황에 맞는 가장 신속하고 적절한 구조 전략을 수립하여 보다 많은 요구조자들을 구조시킬 수 있다.

[0003] 하지만, 시야 확보가 되지 않거나 위험한 재난 상황이 발생하면 구조 대원들의 물리적인 접근이 어려워 재난 상황을 파악하기 어려우며, 이 때문에, 재난 상황에 적절한 구조 전략을 수립하기 어렵다. 또한, 재난 상황에 대하여 제대로 파악이 되지 않은 상태에서 구조 대원을 투입시키게 되면, 요구조자들을 제대로 구조하기 어려울 뿐 아니라 구조 대원들까지 위험한 상황에 처할 수 있어 인력 낭비를 야기할 수 있다.

[0004] 이에, 최근에는 드론 등과 같은 촬영 장비를 재난 현장에 활용하여 재난 상황을 파악하는 방법이 도입되고 있다. 즉, 사람이 직접 재난 현장에 들어가는 대신 촬영 장비를 통해 촬영된 이미지나 영상 등을 통해 재난 상황 및 요구조자들에 대한 정보를 인지하고, 이를 기반으로 구조 전략을 수립할 수 있다.

[0005] 그러나, 촬영된 영상이나 이미지를 통해 요구조자들에 대한 정보를 인지하는 종래의 경우에는, 촬영된 영상이나 이미지를 제대로 분석하지 못해 인지된 요구조자들의 정보에 오류가 있을 경우 요구조자들에 대한 정확한 정보를 습득하기 어려우며, 단순히 재난 상황의 종류, 규모나 요구조자들의 대략적인 위치에 대한 내용만 파악할 수 밖에 없어, 재난 상황에서 최대한의 요구조자들을 구조할 수 있는 적절한 구조 전략을 수립하기 어렵다는 한계가 있다.

[0006] 본 발명은 이와 같은 문제점들을 해결하기 위해 촬영된 영상이나 이미지를 통해 요구조자들에 대한 정보를 파악하되, 인공지능 기술을 활용하여 요구조자의 구체적인 속성을 파악하고 이를 기반으로 요구조자를 세부적으로 분류할 수 있는 새롭고 진보적인 기술에 관한 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허공보 제10-2020-0065316호(2020.06.09)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제는 사람이 직접 투입되지 않고도 재난 상황이 촬영된 영상을 통해 구체적인 재난의 종류와 규모뿐 아니라 요구조자의 상황을 구체적으로 파악할 수 있는 인공지능 기술을 활용한 요구

조자 속성 파악 및 분류 방법, 그리고, 그 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 기술적 과제는 재난 상황이 촬영된 영상 내에서 요구조자의 인원 수와 위치 뿐 아니라 각 요구조자들의 속성을 파악하고, 속성 별로 요구조자들을 분류하여 구조가 필요한 사람들의 숫자, 성별, 성인/아동, 거동 가능 여부 등의 상세한 내용들을 확인할 수 있는 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법, 그리고, 그 장치를 제공하는 것이다.

[0010] 아울러, 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 기술적 과제는 재난 상황에서 구조가 필요한 요구조자들의 인원을 각 속성에 따라 분류하여 파악함에 따라, 구조 우선 순위 및 구조 방식 등을 고려한 최적의 구조 전략을 수립할 수 있고 보다 많은 사람들의 안전을 확보할 수 있는 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법, 그리고 그 장치를 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 일 실시 예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법은, 재난 상황에서의 요구조자의 속성을 파악하고 분류하는 방법에 있어서, 재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계, 상기 수신된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계, 상기 인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계, 상기 추출된 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계 및 상기 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계를 포함한다.

[0013] 일 실시예에 따르면, 상기 제1 단계 전, 기 수집된 학습 데이터 셋을 이용하는 인공지능 학습 결과에 기초하여, 객체 속성을 파악하고 객체 속성에 따라 객체를 분류하는 학습 모델을 구성하는 사전 학습 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 일 실시예에 따르면, 상기 사전 학습 단계에서, 객체 속성에 따라 예측된 객체 분류값과 실제 해당 객체의 분류값의 오차가 소정 임계치 범위 내에 포함될 경우에만 학습 데이터 셋으로 이용할 수 있다.

[0015] 일 실시예에 따르면, 상기 제2 단계는, 상기 재난 상황이 촬영된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 탐지하고, 탐지된 객체를 추적하는 방식으로 수행될 수 있다.

[0016] 일 실시예에 따르면, 상기 제3단계는, 상기 인식된 객체들 중 사물로 판단되는 객체를 제외하는 제3-1단계 및 상기 제3-1단계에서 사물로 판단되는 객체를 제외한 후, 나머지 객체들 중 생체신호가 감지되지 않는 객체를 제외하는 제3-2단계를 포함할 수 있다.

[0017] 일 실시예에 따르면, 상기 제3-2단계 후, 상기 3-2단계에서 생체신호가 감지되지 않는 객체를 제외한 후, 나머지 객체들 중 기존 속성 파악 이력이 있는 객체를 제외하는 제3-3단계를 더 포함할 수 있다.

[0018] 일 실시예에 따르면, 상기 제4단계는, 상기 추출된 객체들의 안면, 신장, 체적, 체형, 자세, 위치 중 적어도 하나 이상의 속성을 파악하도록 수행될 수 있다.

[0019] 일 실시예에 따르면, 상기 제5단계는, 상기 객체 속성에 따라 요구조자가 성별, 성인/아동, 거동 가능 여부 등의 기준으로 분류되도록 수행될 수 있다.

[0020] 일 실시예에 따르면, 상기 제5단계 후, 상기 제4단계에서 파악된 객체별 속성 및 상기 제5단계에서 분류된 객체 속성별 요구조자 분류값을 매핑하여 저장하고, 이를 학습 데이터 셋으로 이용하는 인공지능 학습 모델을 구성하는 사후 학습 단계를 더 포함할 수 있다.

[0021] 상기 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시 예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치는, 재난 상황에서의 요구조자 속성을 파악하고 분류하는 장치에 있어서, 재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 영상수신부와, 상기 수신된 영상으로부터 적어도 하나 이상의 객체를 인식하고, 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하며, 추출된 객체들의 속성을 파악하는 객체분석모듈과, 상기 객체분석모듈에서 파악된 객체들의 속성에 따라 요구조자를 분류하는 객체분류모듈 및 상기 객체분석모듈에서 분석된 객체들의 속성 및 상기 객체분류모듈에서 분류된 요구조자들의 분류값이 매핑되어 저장되는 메모리부를 포함하며, 상기 객체분류모듈은 기 수집된 데이터 및 상기 메모리부에 저장된 데이터 중 적어도 하나 이상의 데이터를 학습 데이터 셋으로 이용할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 사람이 직접 투입되지 않고도 재난 상황이 촬영된 영상을 인공지능 기술을 활용하여 분석함에 따라, 구체적인 재난의 종류와 규모뿐 아니라 구조가 필요한 요구조자의 위치 및 인원 수 등의 상황을 구체적으로 파악할 수 있다는 효과가 있다.

[0023] 또한, 상기와 같은 본 발명에 따르면, 재난 상황이 촬영된 영상을 통해 요구조자의 위치 및 인원 수 뿐 아니라 각 요구조자들의 속성을 파악하고, 인공지능 기술을 활용하여 학습된 내용을 기반으로 요구조자들의 속성 별로 요구조자들을 분류하여 구조가 필요한 사람들의 숫자, 성별, 성인/아동, 거동 가능 여부 등의 상세한 내용들을 보다 정확하게 파악할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 아울러, 상기와 같은 본 발명에 따르면, 재난 상황에서 구조가 필요한 요구조자들을 각 속성에 따라 분류하여 파악함에 따라, 분류된 요구조자들의 구조 우선 순위 및 구조 방식 등을 고려한 최적의 구조 전략을 수립할 수 있고 보다 많은 사람들의 안전을 확보할 수 있는 효과가 있다.

[0025] 본 발명의 효과들은 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해 될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치를 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치를 좀더 구체적으로 설명하기 위한 도면이다.

도 3은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 과정을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 6은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 객체를 탐지하고, 탐지된 객체를 추적하는 과정을 예시적으로 도시한 도면이다.

도 7은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 과정을 설명하기 위한 순서도이다.

도 8은 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 객체들의 속성을 파악하는 방법을 예시적으로 도시한 도면이다.

도 9는 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 객체 속성에 따른 요구조자의 분류를 예시적으로 도시한 도면이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법을 설명하기 위한 도면이다.

도 11 및 도 12는 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 학습 데이터셋의 평가 결과를 예시적으로 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 목적과 기술적 구성 및 그에 따른 작용 효과에 관한 자세한 사항은 본 발명의 명세서에 첨부된 도면에 의거한 이하의 상세한 설명에 의해 보다 명확하게 이해될 것이다. 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 실시 예를 상세하게 설명한다.

[0028] 본 명세서에서 개시되는 실시 예들은 본 발명의 범위를 한정하는 것으로 해석되거나 이용되지 않아야 할 것이다. 이 분야의 통상의 기술자에게 본 명세서의 실시 예를 포함한 설명은 다양한 응용을 갖는다는 것이 당연하다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에 기재된 임의의 실시 예들은 본 발명을 보다 잘 설명하기 위한 예시적인

것이며 본 발명의 범위가 실시 예들로 한정되는 것을 의도하지 않는다.

[0029] 도면에 표시되고 아래에 설명되는 기능 블록들은 가능한 구현의 예들일 뿐이다. 다른 구현들에서는 상세한 설명의 사상 및 범위를 벗어나지 않는 범위에서 다른 기능 블록들이 사용될 수 있다. 또한, 본 발명의 하나 이상의 기능 블록이 개별 블록들로 표시되지만, 본 발명의 기능 블록들 중 하나 이상은 동일 기능을 실행하는 다양한 하드웨어 및 소프트웨어 구성들의 조합일 수 있다.

[0030] 또한, 어떤 구성요소들을 포함한다는 표현은 "개방형"의 표현으로서 해당 구성요소들이 존재하는 것을 단순히 지칭할 뿐이며, 추가적인 구성요소들을 배제하는 것으로 이해되어서는 안 된다.

[0031] 나아가 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급될 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 한다.

[0032] 이하에서는 도면들을 참조하여 본 발명의 세부적인 실시 예들에 대해 살펴보도록 한다.

[0033] 도 1은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0034] 그러나 이는 본 발명의 목적을 달성하기 위한 바람직한 실시 예일 뿐이며, 필요에 따라 일부 구성이 추가되거나 삭제될 수 있고, 어느 한 구성이 수행하는 역할을 다른 구성이 함께 수행할 수도 있음은 물론이다.

[0035] 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치(100)는, 재난 상황에서의 요구조자 속성을 파악하고 분류하는 장치(100)로서, 재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 영상수신부(110)와, 상기 수신된 영상으로부터 적어도 하나 이상의 객체를 인식하고, 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하며, 추출된 객체들의 속성을 파악하는 객체분석모듈(120)과, 상기 객체분석모듈(120)에서 파악된 객체들의 속성에 따라 요구조자를 분류하는 객체분류모듈(130) 및 상기 객체분석모듈(120)에서 분석된 객체들의 속성 및 상기 객체분류모듈(130)에서 분류된 요구조자들의 분류값이 매핑되어 저장되는 메모리부(140)의 구성을 포함할 수 있으며, 기타 본 발명의 목적을 달성함에 있어 요구되는 부가적인 구성들을 더 포함할 수 있음은 물론이라 할 것이다.

[0036] 상기 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치(100)는 유선 또는 무선 방식의 통신 기능을 포함할 수 있으며, 상기 영상수신부(110)는 이러한 유선 또는 무선 방식의 통신 기능을 통해 재난 상황이 촬영된 영상을 수신할 수 있다. 상기 영상수신부(110)는 실시간으로 촬영 중인 영상을 수신할 수도 있고 기 촬영된 영상을 수신할 수도 있으며, 실시간으로 연속된 장면들(frames)가 촬영된 영상이나 다수의 이미지들을 수신할 수 있다.

[0037] 또한, 상기 상기 영상수신부(110)는 재난 상황이 발생된 장소에 고정 또는 이동식으로 설치된 카메라 또는 드론에 탑재된 카메라를 통해 촬영된 영상을 수신할 수 있으며, 특히, 상기 드론에 탑재된 카메라를 통해 촬영된 영상을 수신할 경우 드론이 재난 상황이 발생된 장소를 실시간으로 이동하면서 촬영할 수 있도록 사용자가 무선 방식으로 드론의 이동 방향 및 위치를 제어할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면, 사람이 직접 위험한 재난 상황에 투입되어 육안으로 관찰하거나 영상 또는 이미지로 촬영하지 않고도, 재난 상황이 촬영된 영상을 수신할 수 있다.

[0038] 상기 객체분석모듈(120)은 상기 영상수신부(110)가 수신한 영상 또는 다수의 이미지들로부터 적어도 하나 이상의 객체들을 인식하며, 인식된 객체들 중 재난 상황에서의 도움이 필요한 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하며, 추출된 객체들의 속성을 파악한다. 또한, 상기 객체분류모듈(130)은 상기 객체분석모듈(120) 에서 파악된 객체들의 속성에 따라 요구조자를 분류한다.

[0039] 상기 객체분석모듈(120) 및 객체분류모듈(130)은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 널리 알려져 있는 형태의 인공지능 프로세서 또는 소프트웨어 중 어느 하나일 수 있으며, 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조들의 속성 파악 및 분류를 위한 적어도 하나의 애플리케이션이나 또는 프로그램에 대한 연산을 수행할 수 있다.

[0040] 예를 들어, 상기 객체분석모듈(120) 및 객체분류모듈(130)은 이미지나 동영상 등에서 객체를 탐지하고 검출하며 분석하는 알고리즘들 중 하나인 YOLO(You Only Look Once)나 DINO(DETR with Improved deNoising anchOr boxes) 등의 인공지능 학습 모델들을 포함할 수 있으며, 그 외에도 다양한 객체 인식 및 분석 학습 모델들의 조합 알고리즘을 포함할 수 있다.

[0041] 상기 메모리부(140)는 각종 정보, 명령 및/또는 정보, 데이터들을 저장하며, 본 발명의 실시예에 따른 인공지능

기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류를 위한 소프트웨어 등의 컴퓨터 프로그램을 로드할 수 있다. 도 1에서는 메모리부(140)를 본 발명의 장치(100)에 포함된 하나의 구성으로 도시하였으나 이와 더불어 다양한 저장 매체를 메모리부(140)로 이용할 수 있음은 물론이다.

[0042] 상기 메모리부 (140)는 하나 이상의 소프트웨어 및 대용량의 데이터 값들을 저장할 수 있다. 이러한 메모리부(140)는 ROM(Read Only Memory), EPROM(Erasable Programmable ROM), EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM), 플래시 메모리 등과 같은 비휘발성 메모리, 하드 디스크(HDD), 보조 저장 매치(SSD), 착탈형 디스크, 또는 본 발명이 속하는 기술 분야에서 널리 알려져 있는 임의의 형태의 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체 중 어느 하나일 수 있다.

[0043] 상기 메모리부(140)에는 상기 객체분석모듈(120)에서 분석된 객체들의 속성 및 상기 객체분류모듈(130)에서 분류된 요구조자들의 분류값이 매핑되어 저장될 수 있다. 본 발명에 따르면, 상기 객체분석모듈(120) 및 객체분류모듈(130)에서 수행된 학습 데이터 평가 값이 상기 메모리부(140)에 저장되어, 상기 객체분석모듈(120) 및 객체분류모듈(130)의 인공지능 학습 모델을 구성하는 학습 데이터 셋으로서 활용될 수도 있다. 또한, 상기 객체분석모듈(120) 및 객체분류모듈(130)은 기 수집된 데이터를 활용하여 자체 학습 데이터 셋을 구성할 수도 있다.

[0044] 도 2는 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치를 좀더 구체적으로 설명하기 위한 도면으로서, 본 발명의 상기 객체분석모듈(120) 및 객체분류모듈(130)은 상기 메모리부(140)에 저장된 요구조자들의 속성 분석 내용 및 속성별 분류 내용의 학습 결과값을 학습 데이터 셋으로서 활용할 수도 있지만, 기 수집된 데이터를 활용하여 자체 학습 데이터 셋을 구성할 수도 있다.

[0045] 예를 들어, COCO(common Object in Context), Visual Genome 등을 활용하거나 인터넷 크롤링(Internet Crawling) 등의 방식을 통해 다양한 특성 정보가 포함된 데이터들을 직접 또는 간접적으로 수집하고 라벨링하여 객체 인식 및 분석 모델에 대한 학습 데이터 셋을 구성할 수 있다.

[0046] 즉, 본 발명은 학습 데이터 셋이 구성된 인공지능 학습 모델을 활용하여 재난 상황이 촬영된 영상을 분석함에 따라, 상기 영상에서 탐지되는 다수의 객체들의 종류나 개수, 위치, 특석 등을 인식하여 요구조자들의 속성을 보다 정확하게 분석할 뿐 아니라 파악된 속성별로 요구조자들을 분류할 수 있다. 따라서, 본 발명은 재난 상황이 촬영된 영상으로부터 요구조자들의 숫자, 성별, 성인/아동 여부 등의 상세한 내용을 보다 정확하게 확인할 수 있으며, 이를 통해, 요구조자별 속성에 따라 구조 우선 순위 또는 구조 방식 등을 고려한 구조 대책을 수립하여 보다 많은 수의 요구조자들을 대피시킬 수 있다.

[0047] 이상 간단하게 설명한 본 발명에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치(100)는 독립된 디바이스의 형태, 예를 들어 전자 기기나 서버(클라우드 포함)의 형태일 수 있으며, 여기서 전자 기기는 한 장소에 고정 설치되어 사용하는 데스크톱 PC, 서버 디바이스 등과 같은 기기 뿐만 아니라, 스마트폰, 태블릿 PC, 노트북 PC, PDA, PMP 등과 같이 휴대가 용이한 포터블 기기 등이라도 무방한바, 소프트웨어가 설치되고 네트워크 기능을 보유하고 있는 전자 기기라면 어떠한 것이라도 무방하다 할 것이다.

[0048] 이하, 본 발명에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치(100)가 독립된 디바이스인 전자 기기 형태 중, "서버"또는 "시스템"의 형태임을 전제로 하여, 상기 "서버" 또는 "시스템"에 설치된 소프트웨어에 의해 수행되는 본 발명에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법을 도 3 내지 도 11 및 도 12를 참조하여 좀더 자세하게 설명하도록 한다.

[0049] 도 3은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 과정을 도시한 도면으로서, 본 발명에 따르면, 재난 상황이 촬영된 영상으로부터 객체를 인식하고 분석하는 과정과 분석된 속성 별로 객체를 분류하는 과정이 수행될 수 있다.

[0050] 구체적으로, 재난 상황이 촬영된 영상(또는 연속된 장면/이미지들의 조합)을 사전에 학습된 인공지능 학습 모델을 이용하여 분석하여, 상기 영상 내에서 객체들에 대한 분석 과정과 분류 과정이 수행될 수 있다. 예를 들어, 객체를 탐지하고 검출하며 분석하는 알고리즘들 중 하나인 YOLO(You Only Look Once)나 DINO(DETR with Improved deNoising anchOr boxes) 등의 인공지능 학습 모델들이나, 이 외에도 여러가지 다양한 객체 인식 및 분석 학습 모델들의 조합 알고리즘들이 활용될 수 있다.

[0051] 즉, 본 발명에 따르면, 이러한 인공지능 학습 모델들을 활용하여 재난 상황이 촬영된 영상을 분석함에 따라, 상기 영상 내 객체들의 대략적인 위치나 개수 뿐 아니라 각 객체들의 탐지와 추적을 통해 요구조자로 판단되는 객체들을 추출할 수 있으며, 추출된 객체들의 속성을 구체적으로 분석하고 속성에 따라 요구조자들을 분류함에 따

라, 상기 재난 상황이 촬영된 영상에 대한 정확하고 구체적인 분석이 가능하다.

[0052] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법의 대표적인 단계들을 설명하기 위한 도면이다. 그러나 상기 단계들은 본 발명의 목적을 달성함에 있어서 바람직한 실시 예일 뿐이며, 필요에 따라 일부 단계가 추가 또는 삭제될 수 있음은 물론이고, 어느 한 단계가 다른 단계에 포함되어 수행될 수도 있다.

[0053] 한편, 각 단계는 본 발명의 실시 예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치(도 1 참조)를 통해 이루어지는 것을 전제로 하며, 도 4에 도시되고 설명되는 단계들은 상기 장치에 설치된 소프트웨어에서 수행되는 단계들로 이해될 수 있다.

[0054] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시 예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법은, 재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계(S200)와, 상기 수신된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계(S300), 상기 인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계(S400), 상기 추출된 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계 (S500)및 상기 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계(S600)를 포함하여 수행될 수 있다.

[0055] 여기서, 본 발명은 사전에 구성되고 학습된 인공지능 학습 모델을 통해 재난 상황이 촬영된 영상 내에서 객체를 인식(S300)하고, 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하며(S400), 추출된 객체들을 분석하여 객체별 속성을 파악한 다음(S500), 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류(S600)하는 것을 특징으로 한다.

[0056] 도 4에 도시되고 설명한 본 발명의 일 실시 예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법은, 본 발명에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치(도 1 참조)에서 수행되는 하나의 실시예로 볼 수 있으며, 이에 대한 보다 자세한 설명 및 본 발명의 다른 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법은 이하에서 후술하도록 한다.

[0057] 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명은 인공지능 기술을 활용하여 객체분석모듈과 객체분류모듈을 학습하고 이에 대한 결과값으로서 학습 데이터 셋을 구성할 수 있다.

[0058] 도 5를 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법은, 상기 재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계(S200) 전, 기 수집된 학습 데이터 셋을 이용하는 인공지능 학습 결과에 기초하여, 객체 속성을 파악하고 객체 속성에 따라 객체를 분류하는 학습 모델을 구성하는 사전 학습 단계(S100)를 더 포함할 수 있다.

[0059] 상기 사전 학습 단계(S100)은 재난 상황이 촬영된 영상 내에서 객체를 인식(S300)하고, 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하며(S400), 추출된 객체들을 분석하여 객체별 속성을 파악한 다음(S500), 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류(S600)하기 위한 통합 학습 데이터 셋 제작 과정이라 할 수 있다.

[0060] 즉, 객체 속성에 따라 객체를 분류하는 학습 모델을 구성하는 사전 학습 단계(S100)는, 기 수집된 데이터를 활용하여 자체 학습 데이터 셋을 구성하는 과정이라 할 수 있으며, 예컨데, COCO(common Object in Context), Visual Genome 등을 활용하거나 인터넷 크롤링(Internet Crawling) 등의 방식을 통해 다양한 특성 정보가 포함된 데이터들을 직접 또는 간접적으로 수집하고 라벨링하여 객체 인식 및 분석 모델에 대한 학습 데이터 셋을 구성할 수 있다.

[0061] 여기서, 상기 사전 학습 단계(S100)는 기 수집된 데이터들 중 어느 정도의 정확도 및 유효성이 검증된 데이터들만 학습 데이터 셋으로 활용할 수 있으며, 구체적으로, 수집된 데이터들 중 객체 속성에 따라 예측된 객체 분류값과 실제 해당 객체의 분류값의 오차가 소정 임계치 범위 내에 포함될 경우에만 학습 데이터 셋으로 이용함으로써, 본 발명의 실시예에 따른 요구조자 속성 파악 및 분류 결과값의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.

[0062] 도 6은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 객체를 탐지하고, 탐지된 객체를 추적하는 과정을 예시적으로 도시한 도면으로서, 이하에서는, 도 6을 참조하여 재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계(S200) 다음으로, 수신된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계(S300)에 대하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[0063] 도 6에 도시된 바와 같이, 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계(S300)는, 상기 재난 상황이 촬영된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 탐지하고, 탐지된 객체를 추적하는 방식으로 수행될 수

있다.

[0064] 즉, 재난 상황이 촬영된 영상으로부터 다수의 객체(사물 또는 사람)들이 탐지될 수 있으며, 해당 영상을 확장하거나 연결하는 등의 복합 스케일링 방법을 사용하여 탐지된 객체들을 탐지할 수 있다. 이때, 촬영된 영상의 프레임마다 지수 이동 평균이 적용된 최신화 방법을 사용하여 탐지된 객체들 간 추적을 용이하게 할 수 있으며, 이를 통해, 탐지된 객체들을 정확하게 추적함과 아울러 추적 시간은 단축시킬 수 있다.

[0065] 도 7은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 과정을 설명하기 위한 순서도로서, 이하에서는, 도 7을 참조하여 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계(S300) 다음으로 상기 인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계(S400)에 대하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.

[0066] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계(S400)는, 상기 인식된 객체들 중 사물로 판단되는 객체를 제외하는 제3-1단계와, 상기 제3-1단계에서 사물로 판단되는 객체를 제외한 후 나머지 객체들 중 생체신호가 감지되지 않는 객체를 제외하는 제3-2단계와, 상기 제 3-2단계에서 생체신호가 감지되지 않는 객체를 제외한 후 나머지 객체들 중 기존 속성 파악 이력이 있는 객체를 제외하는 제3-3단계를 더 포함할 수 있다.

[0067] 먼저, 상기 제3-1단계는, 인식된 객체가 사람인지를 판단하는 과정을 포함할 수 있다. 예를 들어, 영상에서 인식된 객체들을 YOLO 알고리즘을 통해 분석하는 경우 인식된 객체들을 그리드(grid) 단위로 분할하여 분석할 수 있으며, 분석된 데이터들을 사전 학습 데이터값을 통해 사람인지 또는 동물인지 또는 사물인지 등을 판단할 수 있으며, 인식된 객체들이 사람이 아닌 것으로 판단될 경우 해당 객체를 삭제할 수 있다. 따라서, 본 발명은 인식된 객체의 사람으로 판단될 경우에만 해당 객체들에 대한 속성 분석 및 분류 과정을 수행할 수 있다.

[0068] 다음으로, 사람이 아닌 객체들이 삭제된 후 나머지 객체들로부터 생체신호가 감지되는지를 판단하는 제3-2단계가 수행될 수 있다. 상기 3-2단계는 실제 사람과 혼동되는 유사 사물들을 구분하여 삭제하는 과정으로서, 예를 들어, 사진이나 포스터, 벽 등에 그려진 사람 객체를 삭제하여 실제 사람만 추출하는 과정이라 할 수 있다.

[0069] 상기 생체신호는 온도, 호흡, 맥박, 움직임 등의 사람으로부터 통상 감지될 수 있는 다양한 생체신호들을 포함할 수 있으며, 예를 들어, 해당 객체로부터 소정 시간 동안의 움직임이 감지되지 않거나 또는 해당 객체의 온도가 소정 온도 범위를 벗어나는 것으로 판단되면, 해당 객체로부터 사람으로부터 감지될 수 있는 생체신호가 감지되지 않는 것으로 판단하여 해당 객체를 삭제한다.

[0070] 본 발명은 이러한 3-2단계를 수행함으로써, 영상으로부터 인식된 객체들 중 실제 사람을 보다 정확하게 추출해낼 수 있으며, 실제 사람으로 판단되는 객체들에 대해서만 속성 파악 및 분류 과정을 수행할 수 있다. 또한, 본 발명은 이러한 3-2 단계를 통해 재난 상황에서의 실제 도움이 필요한 요구조자를 보다 정확하게 추출해낼 수 있으며, 실질적으로 대피 등의 도움의 필요성이 낮은 객체(예를 들어, 이미 사망한 상태의 사람 등)를 구분할 수 있어 보다 많은 사람들을 구조시킬 수 있는 방향으로의 구조 대책 수립이 가능하다는 또 다른 효과를 기대할 수 있다.

[0071] 이어서, 생체신호가 감지되지 않는 객체들이 삭제된 후 나머지 객체들에 기존 트랙킹 이력이 존재하는지를 판단하는 제3-3단계가 수행될 수 있다. 상기 제3-3단계는 동일 객체를 중복하여 분석하지 않도록 수행되는 과정으로서, 이전 과정 또는 이전 영상에서 인식된 객체와 현재 과정 또는 현재 영상에서 인식된 객체를 서로 같은 객체 또는 다른 객체로 구분할 수 있는 재식별 알고리즘을 포함하여 수행될 수 있다.

[0072] 예를 들어, 상기 제3-3단계는 동일한 객체를 중복하여 분석하는 것을 방지하기 위한 과정으로서, 사전에 학습된 객체 추적 모델(Strong SORT)을 이용하여 객체에 대한 추적 이력을 기반으로 판단하거나 상기 객체 추적 모델을 이용하여 추출된 객체들에 대한 추적을 함께 수행할 수도 있다. 이러한 제3-3단계를 통해, 본 발명은 동일 객체에 대한 중복 분석을 방지할 수 있으며, 신규 트랙킹(새 객체에 대한 추적 경로)으로 판단되는 객체들에 대해서만 속성 파악 및 분류 과정을 수행할 수 있다.

[0073] 추가로, 본 발명은 기 인식된 객체들에서 놓친 탐지 데이터들을 보완하기 위해 가우시안 보간법을 사용할 수도 있으며, 시공간 정보만을 사용하여 서로 다른 트랙킹 경로들이 동일 객체에 대한 것인지 여부를 예측/판단할 수 있는 알고리즘이 사용될 수도 있으며, 촬영 거리에 따른 객체 추적의 혼동을 방지하기 위해 서로 겹치는 객체들을 분리하는 알고리즘이 활용될 수도 있다.

[0074] 이상에서와 같이, 본 발명은 영상에서 인식되는 다수의 객체들을 인식하는 제2단계(S300) 후에, 해당 객체들이

재난 상황에서 실제 도움이 필요한 요구조자에 해당하는지를 판단하여 추출하는 제3단계(S400)를 수행하는 것을 특징으로 하며, 이를 통해, 인공지능 기술을 활용한 객체 탐지 및 분석이 필요한 유효 객체들만을 효과적으로 추출해낼 수 있다.

[0075] 따라서, 본 발명은 영상으로부터 탐지되는 모든 객체들을 분석하는 종래의 경우에 비해 실제 요구조자로 판단되는 유효 객체들에 대해서만 객체 속성 파악 및 분류 과정을 수행할 수 있으므로(예컨데, 40% 정도의 마라미터 수 감소 효과 기대), 동일 또는 유사한 인공지능 학습모델을 활용하더라도 보다 빠른 객체 분석 속도 및 객체 분석 성능 효과를 기대할 수 있다.

[0076] 또한, 본 발명은 실제 요구조자로 판단되는 유효 객체들에 대해서만 객체들의 속성 파악 및 분류 과정을 수행할 수 있으므로, 활용 가능한 인공지능 학습 모델도 더 많아 질 수 있으며 최적의 분석 및 분류 결과를 위해 다수의 인공지능 학습 모델을 복합적으로 다양하게 활용할 수 있다.

[0077] 다음으로는, 상기 제3단계(S400)를 통해 실제 요구조자로 판단되는 객체들이 추출된 다음, 추출된 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계(S500)에 대하여 보다 자세하게 설명하도록 한다.

[0078] 도 8은 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 객체들의 속성을 파악하는 방법을 예시적으로 도시한 도면으로서, 요구조자로 판단되는 객체들의 여러 신체 부위들을 분석하여 각 객체들의 속성을 파악할 수 있다.

[0079] 즉, 본 발명은 요구조자로 판단되는 객체들의 안면, 신장, 체적, 체형, 자세, 위치 등의 다양한 신체 부위들 중 적어도 하나 이상을 분석하여 각 객체의 적어도 하나 이상의 속성들을 파악할 수 있으며, 더 나아가, 각 객체의 신체 정보 외에 음성 정보 등을 활용하여 해당 객체의 속성을 보다 구체적으로 파악할 수 있다.

[0080] 예를 들어, 본 발명은 요구조자로 판단되는 객체의 안면을 분석하여 해당 객체의 눈, 코, 입 등의 위치나 구조, 크기 및 피부색, 헤어스타일, 헤어 컬러 등의 속성을 파악할 수 있고, 객체의 신체를 분석하여 신장, 체형, 자세 등의 속성을 파악할 수 있으며, 이렇게 파악된 속성에 따라 해당 객체를 분류할 수 있는 것이다.

[0081] 도 9는 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서, 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계(S600)을 좀더 구체적으로 설명하기 위한 도면으로서, 상기 객체 속성에 따른 요구조자의 분류를 예시적으로 도시한 도면이다.

[0082] 즉, 요구조자로 판단되는 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계(S500) 다음으로, 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계(S600)가 수행될 수 있으며, 상기 제5 단계(S600)는 상기 제4단계에서 파악된 객체들의 속성에 따라 요구조자가 성별, 성인/아동, 거동 가능 여부 등의 기준으로 분류되도록 수행될 수 있다.

[0083] 예를 들어, Object 1의 속성이 신장 180cm이상이고 이목구비의 크기가 상대적으로 큰 편일 경우 Object 1은 '성인'및 '남성'으로 분류될 수 있으며, 다만, Object 1의 자세가 구부러져 다리 한쪽의 길이가 나머지 다리보다 상대적으로 짧은 것으로 분석될 경우 '거동 불가'로 분류될 수 있다.

[0084] 또한, 예를 들어, Object 3의 속성이 신장 150cm 정도이고 이목구비의 크기가 일반 성인 여성 크기 범위에 포함되며 헤어스타일이 탈모 또는 백발로 판단되며 허리 부분이 다소 굽은 자세로 판단될 경우 Object 3은 '노인' 및 '여자'로 분류될 수 있으며, 다만 Object 3의 움직임이나 보행 자세가 정상 범주에 포함될 경우 '거동 가능'으로 분류될 수 있다.

[0085] 아울러, 예를 들어, Object 4의 속성이 신장 160cm 정도이고 이목구비의 크기가 일반 성인 여성 크기 범위에 포함되는 것으로 판단될 경우 Object 4는 '성인' 및 '여성'으로 분류될 수 있으며, 다만, 체형이 팔 다리에 비해 복부 부분의 체적이 상대적으로 크거나 보행 자세나 속도가 일반 범위를 벗어난 것으로 판단될 경우, Object 4는 '임산부' 면서 '거동 가능'상태로 분류될 수 있다.

[0086] 즉, 본 발명에 따르면 재난 상황을 촬영한 영상을 분석하여 요구조자의 단순한 위치 파악에 그치는 것이 아니라 객체 속성 및 속성 별 분류까지 가능하며, 예를 들어, 재난 상황이 발생한 건물의 2층 동편 복도 끝에 요구조자 4명 존재하되 거동 가능한 성인 남성 2명, 거동 불가능한 노인 여성 1명, 거동 가능한 아동 1명 등의 구체적인 정보까지도 확인 가능하다.

[0087] 이상에서와 같이, 본 발명에 따르면 객체들의 속성을 보다 구체적으로 파악함에 따라, 요구조자의 성별, 성인/아동/노인 여부 등의 기준으로 분류할 수 있음은 물론, 해당 객체의 임산부, 장애인 등의 거동 가능 여부의 기

준으로도 분류할 수 있다.

[0088] 이를 통해, 본 발명은 단순히 요구조자의 인원수만을 파악하는 데에 그치는 것이 아니라 해당 요구조자의 속성에 따른 분류까지 가능하며, 이러한 요구조자의 속성 파악 및 분류를 활용하여 보다 많은 요구조자들을 구할 수 있는 빠르고 효율적인 구조 대책 수립이 가능하다는 효과를 기대할 수 있다. 즉, 본 발명은 특정 위치에 요구조자가 몇 명 존재한다는 정보 외에, 해당 위치에 존재하는 요구조자들의 속성 분류까지 가능함에 따라, 위치별 구조 순위 및 위치별 구조 방식의 효율성까지 고려한 최적의 구조 대책을 수립할 수 있는 것이다.

[0089] 아울러, 본 발명의 또 다른 실시예로서 이러한 요구조자들에 대한 속성 파악 및 분류 결과값을 매핑하여 메모리부에 저장하고, 이를 인공지능 학습 모델의 학습 데이터셋으로 활용할 수 있으며, 이를 통해, 객체들의 속성 별 분류 결과값의 정확도를 향상시킬 수 있다.

[0090] 도 10은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법을 설명하기 위한 도면으로서, 도 10에 도시된 바와 같이, 파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계(S600) 후, 각 객체별 속성 및 객체 속성별 요구조자의 분류값을 매핑하여 저장하고 이를 인공지능 학습 데이터 셋으로 활용하는 사후 학습 단계(S700)를 더 포함할 수 있다.

[0091] 즉, 본 발명은 다양한 방식으로 수집한 데이터들을 기반으로 인공지능 학습 모델을 구성하는 것 외에도, 실제 본 발명의 실시예에 따라 분석된 객체별 속성 및 객체 속성별 요구조자의 분류값을 매핑하여 저장함으로써 해당 데이터를 인공지능 학습 데이터 셋으로 활용할 수 있다. 다시 말해, 본 발명은 인공지능 학습이 완료되고 이를 기반으로 데이터 결과값에 대한 평가 결과 검증까지 완료된 데이터 셋을 다시 인공지능 학습 데이터 셋으로 활용함으로써, 본 발명에 따른 객체 속성별 분류값에 대한 정확도를 향상시킬 수 있는 것이다.

[0092] 도 11 및 도 12는 본 발명의 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 방법에 있어서 학습 데이터 셋의 평가 결과를 예시적으로 도시한 도면이다.

[0093] 도 11를 참조하면, 자체 구성한 학습 데이터 셋 또는 본 발명의 분석 결과값을 기반으로 구성한 학습 데이터 셋을 이용한 인공지능 모델의 학습 과정에서 발생한 손실 함수와 검증 데이터 셋을 평가한 정밀도(Precision), 재현율(Recall)에 대한 그래프로서, box regression loss, objetness loss, classification loss 값이 감소하는 것으로 보아 본 발명의 인공지능 모델의 학습이 원활하게 진행되는 것을 확인할 수 있으며, 또한, Precision 및 Recall 평가 지표가 증가하는 것으로 보아 본 발명의 인공지능 학습이 진행됨에 따라 해당 학습 모델의 평가 성능이 향상되는 것을 확인할 수 있다.

[0094] 도 12를 참조하면, 자체 구성한 학습 데이터 셋 또는 본 발명의 분석 결과값을 기반으로 구성한 학습 데이터 셋을 이용한 인공지능 모델의 학습 결과 따른 평가 데이터 셋에 대한 정밀도(Precision)-재현율(Recall)을 도시한 그래프로서, 객체 속성에 따른 요구조자 분류 결과의 AP(Average Precision)값이 대부분 0.9 이상으로 정확도가 상당히 높은 것을 확인할 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 학습 데이터 셋의 결과값을 토대로 판단컨데, 본 발명의 인공지능 학습 모델의 예측값의 정확도가 매우 높은 것을 알 수 있다.

[0095] 한편, 해당 요구조자의 속성 별 분류는 인종, 나이 등의 다양한 기준에 따라 수행될 수 있으며, 다만, 본 발명은 재난 상황에서 필요한 요구조자들에 대한 정보, 예를 들어, 자력으로 거동 가능한 상태인지, 구조 대원의 도움이 있어야 거동이 가능한 상태인지, 별도의 특수 구조 장비가 필요한 상태인지 등의 정보를 확인할 수 있는 분류 기준을 적용할 수 있으며, 기타 본 발명을 적용할 기술 분야에 따라 다양하게 객체별 속성 파악 및 속성별 요구조자 분류 기준을 유연하게 대응시킬 수 있을 것이다.

[0096] 이상에서와 같이, 본 발명은 재난 상황에서 도움이 필요한 요구조자들을 대피시키기 위한 구조 대책 수립을 위해, 드론에 설치된 카메라 또는 CCTV 등의 무인 촬영 장비를 통해 촬영된 영상을 인공지능 기술을 활용하여 분석하는 방식으로 재난 상황에 대한 구체적인 정보 파악이 가능케 하며, 이를 통해, 구조 대원 등을 직접 투입하는 위험을 감수하지 않고도 재난 상황에 대한 정확한 상황 파악이 가능하다는 효과를 기대할 수 있다.

[0097] 그리고, 본 발명은 재난 상황이 촬영된 영상에서 탐지된 객체들을 분석하는 방식으로 요구조자들의 위치 및 인원수에 대한 정보를 파악하되, 탐지된 모든 객체들을 분석하는 것이 아니라 요구조자들로 판단되는 객체들만 추출하고 추출된 요구조자 객체들에 대해서만 분석 과정을 수행함으로써, 분석 과정에 활용되는 인공지능 학습 모델의 분석 시간 및 분석 효율, 정확도가 향상되는 효과를 기대할 수 있다.

[0098] 또한, 본 발명은 분석된 객체 속성 값을 기반으로 요구조자들을 분류하되, 특히, 요구조자들의 위치 및 인원수 등의 기본 정보 뿐 아니라 해당 요구조자의 구조에 필요한 정보, 즉, 성별, 성인 여부, 거동 가능여부 등의 정

보 파악이 가능하다는 효과를 기대할 수 있다.

[0099] 아울러, 본 발명은 이러한 요구조자들의 속성 분류 값에 따라 구조 대책을 수립함에 따라, 가장 많은 요구조자들을 가장 빠르게 구조할 수 있는 최적의 효율적이고 실질적인 구조 대책 수립이 가능하며, 이를 통해, 단 시간 내에 많은 생명을 구할 수 있다는 효과를 기대할 수 있다.

[0100] 더 나아가, 본 발명은 인공지능 학습 모델을 활용하여 재난 상황을 촬영한 영상으로부터 요구조자로 판단되는 객체들만을 추출하고 분석하여 속성을 파악하고, 파악된 속성에 따라 요구조자들을 분류할 수 있을 뿐 아니라, 이러한 객체 속성 별 분류값을 매핑하여 저장하고 이를 다시 인공지능 학습 모델의 학습 데이터 셋으로 활용함에 따라 본 발명의 인공지능 학습 모델 예측값의 정확도를 보다 향상시킬 수 있는 효과를 기대할 수 있다.

[0101] 즉, 본 발명은 객체 탐지, 분석도 향상을 위한 새로운 학습 모델을 구축하고 개발하지 않고도 인공지능 학습 모델 예측값의 정확도를 향상시킬 수 있으며, 본 발명에 따른 인공지능 학습 모델 결과값을 기반으로 객체 탐지와 요구조자 분석 및 분류와 함께 실제 이러한 요구조자의 속성별 분류값이 구조 대책 수립 및 구조 효과에 기여하는 바를 평가함으로써 보다 개선되고 발전된 인공지능 알고리즘을 효율적으로 활용할 수 있도록 기대할 수 있다.

[0102] 이상 설명한 바와 같은 학습용 데이터 셋은 객체 속성에 대한 분류값을 매칭시킨 데이터 셋이라면 모두 활용 가능 하나, 더 나은 효과를 기대하기 위해 요구조자에 대한 구조 우선 순위 또는 구조 방식을 결정하는 데에 최대한 활용 가능하도록 보다 다양한 객체 속성 파악 및 객체 속성별 분류값을 학습 데이터 셋으로 구성하여 활용하는 것이 본 발명에 따른 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 효율성 향상의 측면에서 바람직하다 할 것이다.

[0103] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0104] 100 : 인공지능 기술을 활용한 요구조자 속성 파악 및 분류 장치

110 : 영상수신부

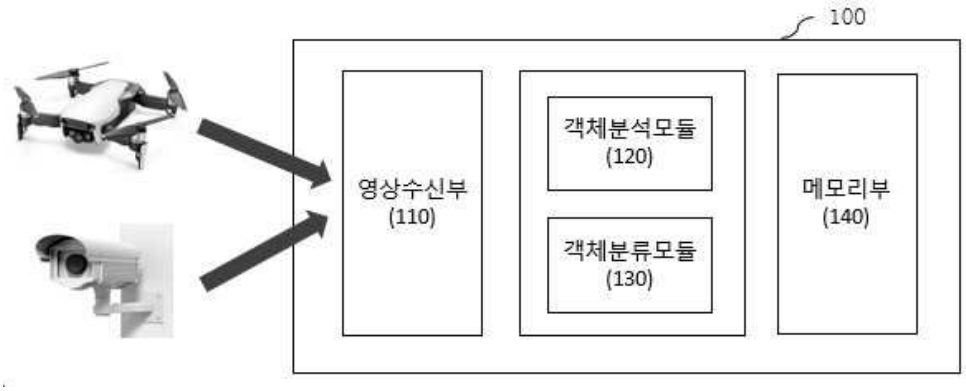
120 : 객체분석모듈

130 : 객체분류모듈

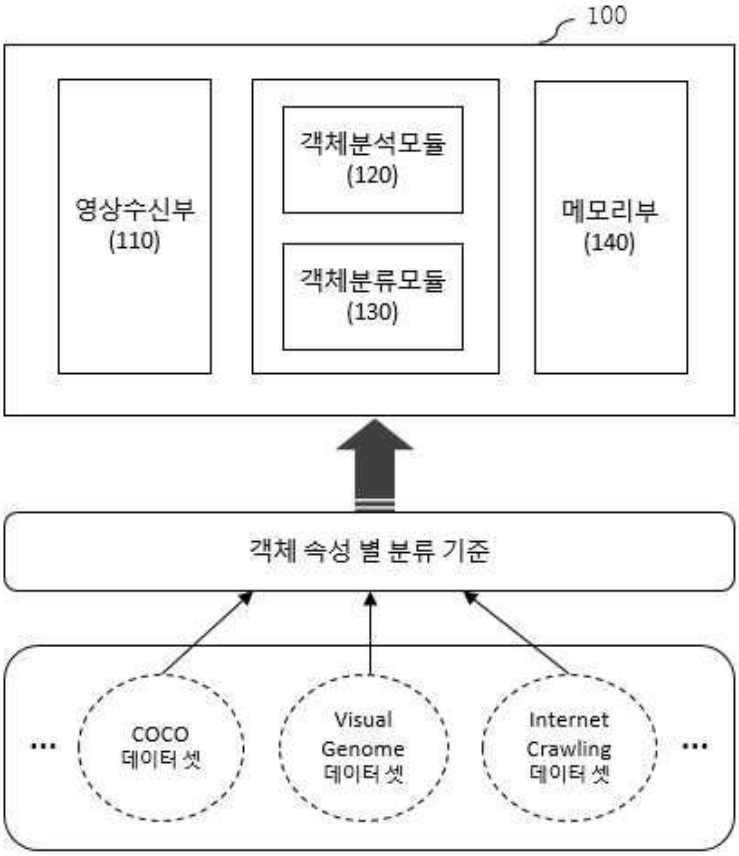
140 : 메모리부

도면

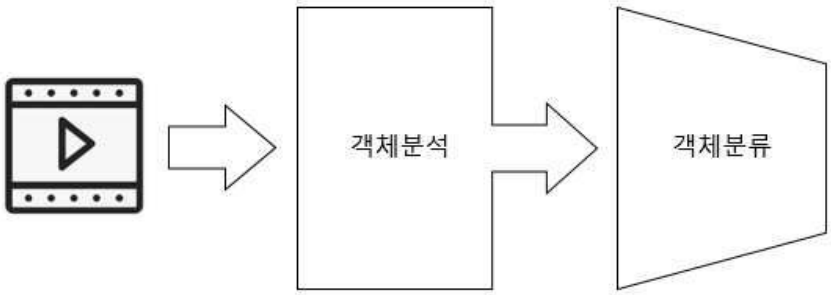
도면1



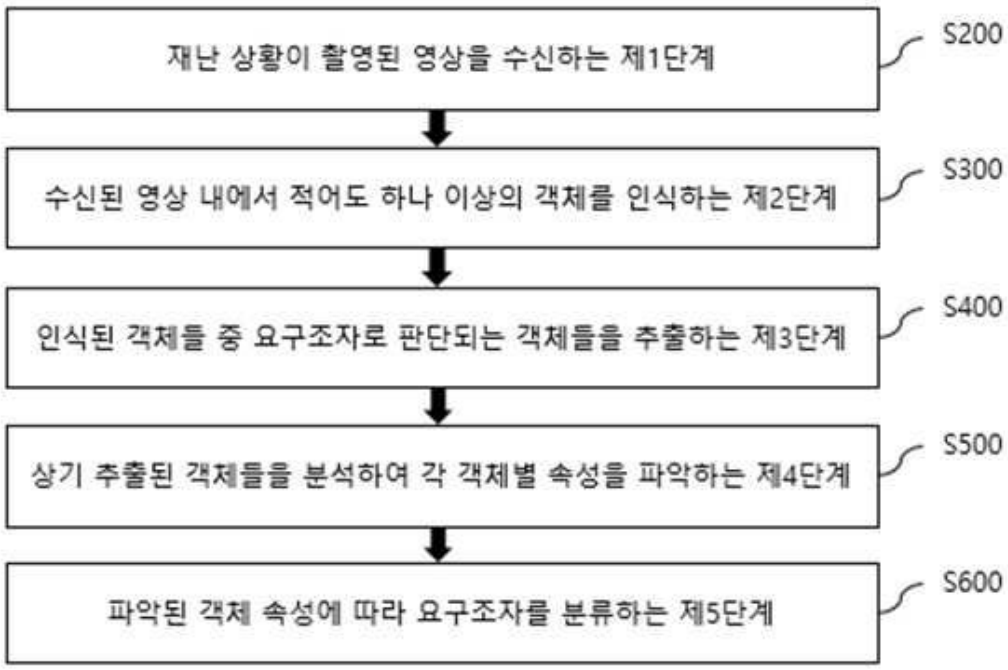
도면2


100
영상수신부
(110)
객체분석모듈
(120)
객체분류모듈
(130)
메모리부
(140)
객체 속성 별 분류 기준
COCO
데이터 셋
Visual
Genome
데이터 셋
Internet
Crawling
데이터 셋

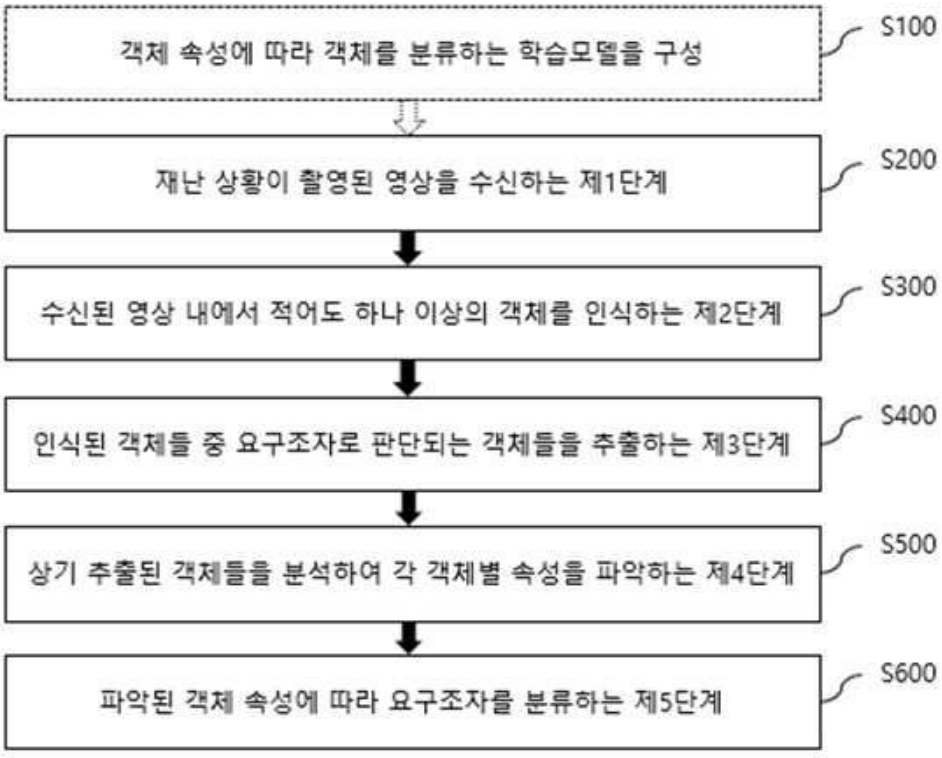
도면3


객체분석
객체분류

도면4


재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계
S200
수신된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계
S300
인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계
S400
상기 추출된 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계
S500
파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계
S600

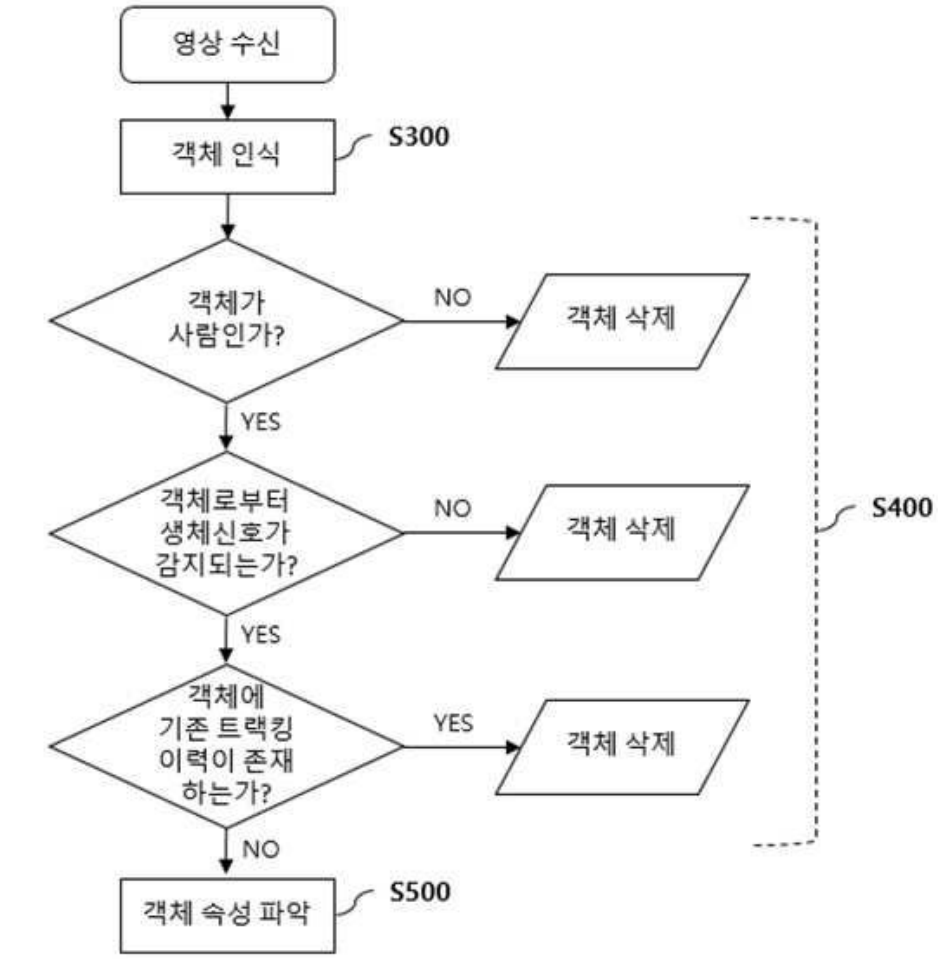
도면5


객체 속성에 따라 객체를 분류하는 학습모델을 구성
S100
재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계
S200
수신된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계
S300
인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계
S400
상기 추출된 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계
S500
파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계
S600

도면6



도면7


영상 수신
객체 인식
S300
객체가 사람인가?
NO
객체 삭제
YES
객체로부터 생체신호가 감지되는가?
NO
객체 삭제
YES
객체에 기존 트랙킹 이력이 존재하는가?
YES
객체 삭제
NO
객체 속성 파악
S500
S400

도면8



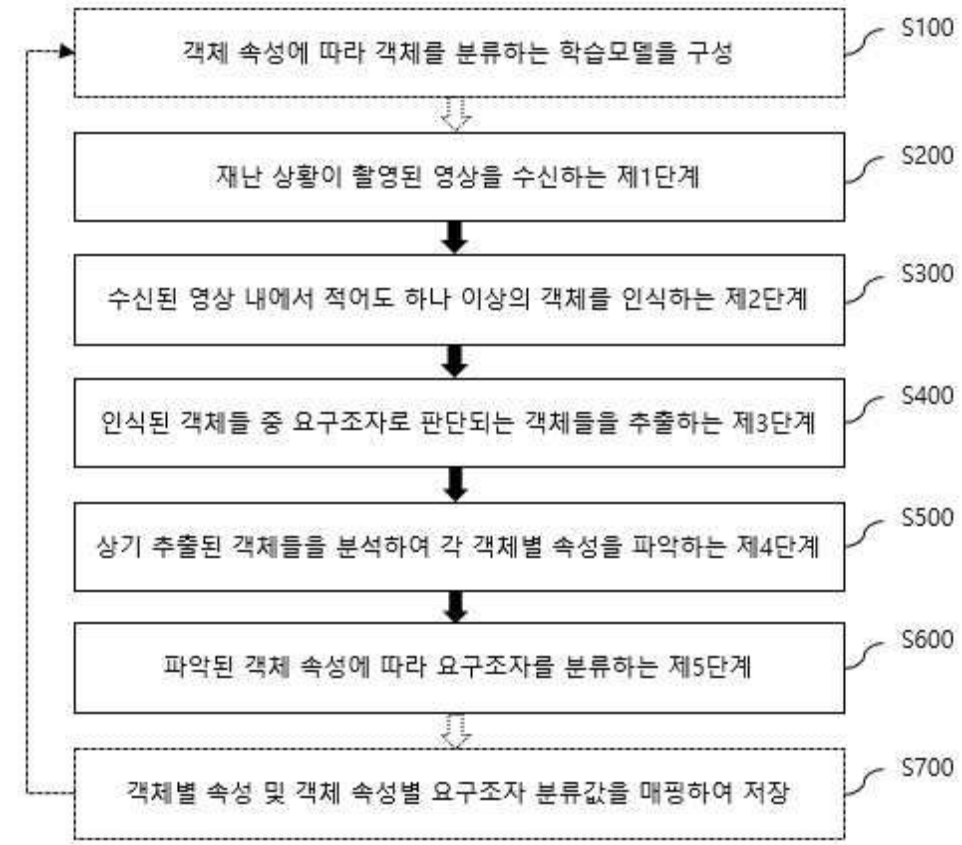


도면9

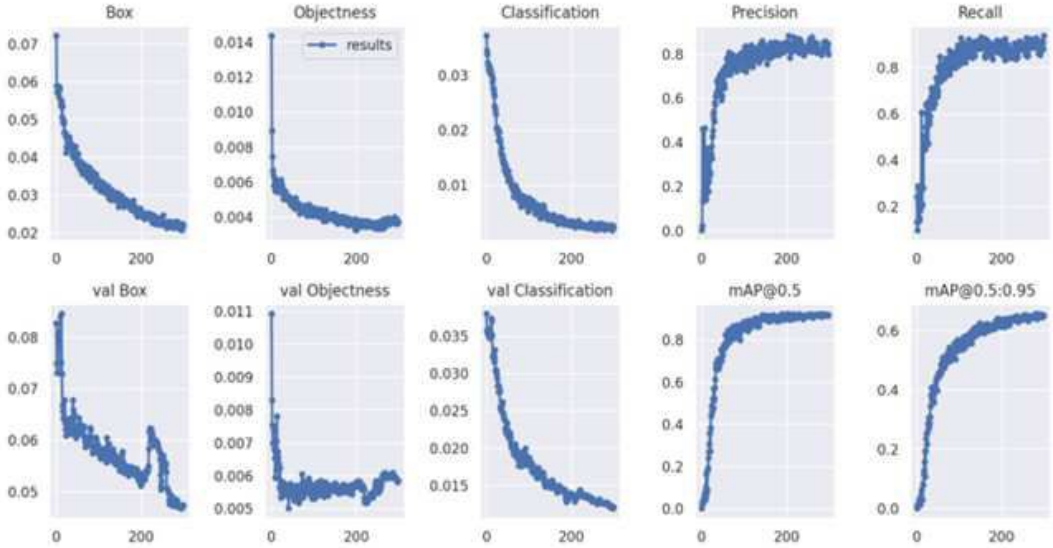


객체	객체 속성별 분류
Object 1	성인 / 남자 / 거동 불가
Object 2	성인 / 여자 / 거동 가능
Object 3	노인/ 여자 / 거동 가능
Object 4	성인 / 여자 / 거동 가능 (임신부)
Object 5	성인 / 남자 / 거동 불가
Object 6	아동 / 여자 / 거동 가능
Object 8	아동 / 남자 / 거동 불가

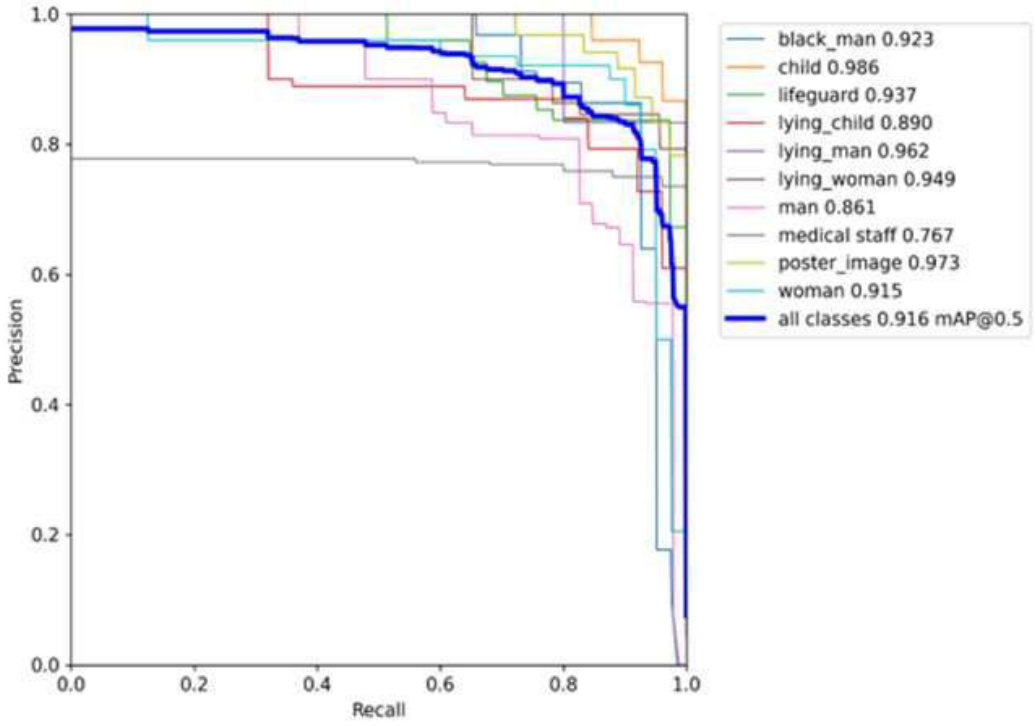
도면10


객체 속성에 따라 객체를 분류하는 학습모델을 구성
S100
재난 상황이 촬영된 영상을 수신하는 제1단계
S200
수신된 영상 내에서 적어도 하나 이상의 객체를 인식하는 제2단계
S300
인식된 객체들 중 요구조자로 판단되는 객체들을 추출하는 제3단계
S400
상기 추출된 객체들을 분석하여 각 객체별 속성을 파악하는 제4단계
S500
파악된 객체 속성에 따라 요구조자를 분류하는 제5단계
S600
객체별 속성 및 객체 속성별 요구조자 분류값을 매핑하여 저장
S700

도면11


Box
Objectness
Classification
Precision
Recall
results
val Box
val Objectness
val Classification
mAP@0.5
mAP@0.5:0.95

도면12


Precision
Recall
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0.0
0.0
0.2
0.4
0.6
0.8
1.0
black_man 0.923
child 0.986
lifeguard 0.937
lying_child 0.890
lying_man 0.962
lying_woman 0.949
man 0.861
medical staff 0.767
poster_image 0.973
woman 0.915
all classes 0.916 mAP@0.5