



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0008946
(43) 공개일자 2023년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64C 39/02 (2023.01) B64D 43/00 (2006.01)
B64D 47/08 (2006.01) G06N 3/08 (2023.01)
(52) CPC특허분류
B64C 39/024 (2023.01)
B64D 43/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-0089111
(22) 출원일자 2021년07월07일
심사청구일자 2021년07월07일

(71) 출원인
재단법인차세대융합기술연구원
경기 수원시 영통구 광고로 145, (이의동)
인천대학교 산학협력단
인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)
성균관대학교산학협력단
경기도 수원시 장안구 서부로 2066 (천천동, 성균관대학교내)
(72) 발명자
김진평
서울특별시 강남구 선릉로69길 19, 107동 303호 (역삼동, 역삼래미안아파트)
장규진
경기도 안산시 단원구 당곡3로 3, 703동 407호 (고잔동, 주공아파트)
(74) 대리인
특허법인아주

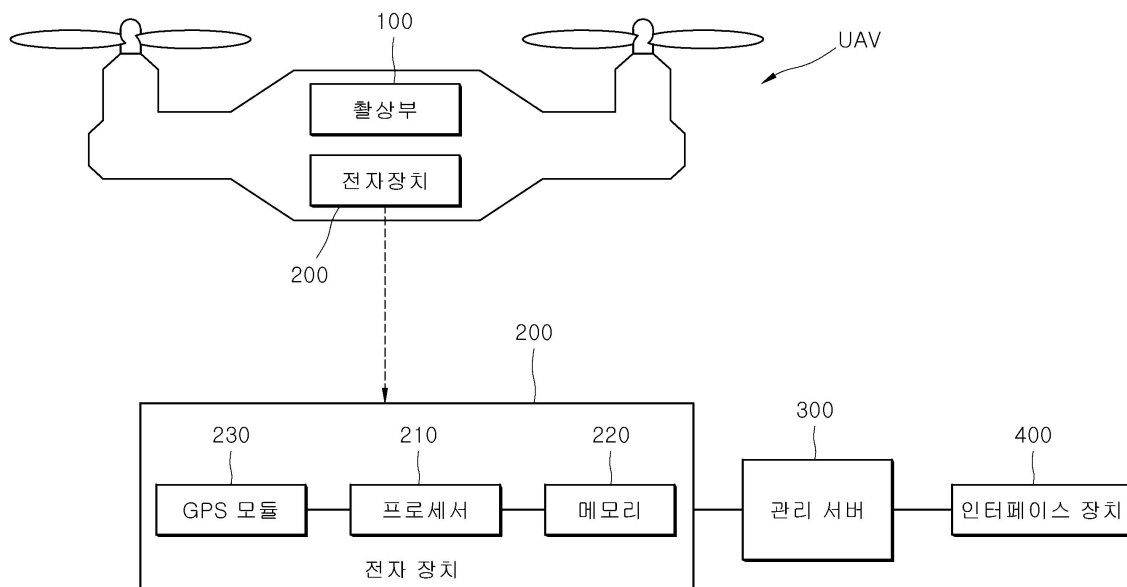
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 조난 수색을 위한 전자 장치, 조난 수색 방법, 무인 비행체 및 컴퓨터 프로그램

(57) 요약

본 발명은 조난 수색을 위한 전자 장치를 개시한다. 상기 전자 장치는 무인 비행체의 비행을 제어하며, 상기 무인 비행체의 비행 경로에 따른 주변 영상을 분석하도록 동작하는 프로세서(processor); 및 상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된 메모리;를 포함하고, 상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령은, 상기 무인 비행체의 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단하도록 하는 명령, 상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 상기 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하도록 하는 명령, 및 상기 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하도록 하는 명령을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도



(52) CPC특허분류

B64D 47/08 (2023.01)

G06N 3/08 (2023.01)

B64U 2101/30 (2023.01)

B64U 2201/10 (2023.01)

(72) 발명자

김영민

경기도 시흥시 매화우회로 63 101동 514호

배현재

서울특별시 송파구

김영남

경기도 안양시 만안구 창박로 17, 201동 305호 (안양동, 수리산 현대홈타운)

이지형

경기도 수원시 장안구 율천동 서부로 2066 성균관대학교 자연과학캠퍼스 제2공학관 27305호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1315001536
과제번호	2020-MOIS31-014-01010000-2020
부처명	행정안전부
과제관리(전문)기관명	국립재난안전연구원
연구사업명	극한재난대응기반기술개발(R&D)
연구과제명	지역 사회재난 안전도 진단 지능형 플랫폼 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(재단)차세대융합기술연구원
연구기간	2020.11.01 ~ 2021.07.31

명세서

청구범위

청구항 1

무인 비행체의 비행을 제어하며, 상기 무인 비행체의 비행 경로에 따른 주변 영상을 분석하도록 동작하는 프로세서(processor); 및

상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된 메모리;를 포함하고,

상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령은,

상기 무인 비행체의 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단하도록 하는 명령,

상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 상기 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하도록 하는 명령, 및

상기 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하도록 하는 명령을 포함하는 것을 특징으로 하는, 조난 수색을 위한 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 사람의 통행 가능 여부 및 조난 상황 발생 이력 중 어느 하나를 토대로 구분 정의된 정상 구역 및 조난 구역이 반영되어 있는 지도 데이터를 기반으로 상기 무인 비행체의 비행을 제어하며, 상기 무인 비행체가 상기 지도 데이터 상의 조난 구역에 진입한 경우 상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는, 조난 수색을 위한 전자 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 사람 탐지 모델은, 미리 구축된 복수의 이미지를 기반으로, YOLOv5(You Only Look Once) 알고리즘을 통해 입력 이미지 상의 사람을 탐지하도록 학습된 딥 러닝(Deep Learning) 모델인 것을 특징으로 하는, 조난 수색을 위한 전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 사람 탐지 모델의 학습을 위해 미리 구축된 복수의 이미지는, 사람이 속한 제1 이미지와 사람 이외의 타 객체가 속한 제2 이미지를 포함하되, 상기 제1 및 제2 이미지는 미리 정의된 환경 조건별로 구분되어 복수 개 마련되는 것을 특징으로 하는, 조난 수색을 위한 전자 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 환경 조건은, 상기 제1 및 제2 이미지가 획득되는 시점에서의 지형, 계절, 기상, 조도 및 고도 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는, 조난 수색을 위한 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 주변 영상에 상기 사람 탐지 모델을 적용한 결과 상기 주변 영상에 사람이 속해있는 것으로 판단된 경우, 조난 상황이 발생한 것으로 결정하여 상기 주변 영상과 해당 지역의 위치 정보를 관계 서버로 전송하는 것을 특징으로 하는, 조난 수색을 위한 전자 장치.

청구항 7

무인 비행체로서,

상기 무인 비행체의 비행 경로에 따른 주변 영상을 촬상하는 촬상부; 및

상기 무인 비행체의 비행을 제어하는 과정에서 상기 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 상기 비행 경로의 상황을 모니터링하도록 동작하되, 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족된 경우, 상기 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하고 그 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하는 프로세서;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 무인 비행체.

청구항 8

프로세서에 의해 수행되는 조난 수색 방법으로서,

무인 비행체의 비행을 제어하는 과정에서 상기 무인 비행체에 구비된 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 비행 경로의 상황을 모니터링하는 단계;

상기 무인 비행체의 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단하는 단계;

상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 상기 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 조난 수색 방법.

청구항 9

하드웨어와 결합되어,

무인 비행체의 비행을 제어하는 과정에서 상기 무인 비행체에 구비된 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 비행 경로의 상황을 모니터링하는 단계;

상기 무인 비행체의 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단하는 단계;

상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 상기 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하는 단계;

를 실행시키기 위해 컴퓨터 판독 가능 저장매체에 저장된 컴퓨터 프로그램.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 조난 수색을 위한 전자 장치, 조난 수색 방법, 무인 비행체 및 컴퓨터 프로그램에 관한 것으로서, 더

육 상세하게는 무인 비행체를 이용하여 조난자를 수색하는, 조난 수색을 위한 전자 장치, 조난 수색 방법, 무인 비행체 및 컴퓨터 프로그램에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 드론(Drone)은 무인 비행장치로서 사람이 탑승하지 않고 비행할 수 있으며, 원격 조종으로 비행하고, 경우에 따라 사전에 입력된 프로그램 경로에 따라 자동으로 비행하는 장치를 뜻한다. 드론 관련 산업은 항공, ICT, SW, 센서 등 첨단 기술이 융합된 사업으로 타 산업과 연계성이 크고, 응용 서비스 산업과 연계 가능한 성장 잠재력이 크며, 세계 경제 포럼을 통해 글로벌 이슈로 부상한 4차 산업혁명을 주도할 대표적인 사이버-물리시스템으로서 드론에 대한 관심이 증가하고 있는 추세이다. 이에 따라, 최근 드론과 같은 무인 비행체의 이용을 위해 관련 법규가 정비되고 있으며, 자율주행, 회피비행 및 충돌사고 예방을 위해 드론에 AI(Artificial Intelligence) 영상 기술 접목하고자 하는 시도가 이루어지고 있다.
- [0004] 한편, 최근 강도 높은 이상기후 현상으로 인해 조난자 발생이 문제되고 있으며, 현재의 조난 수색 시스템은 구조 요원과 같은 수색자의 직접적인 수색 작업에 의존하여 조난자를 수색하는 소모적이고 반복적인 방식으로 진행됨으로 인해 그 수색자의 피로도가 가중되고 또한 수색자의 육안 수색에 의존함에 따라 보다 정확한 조난자 수색이 곤란한 문제점이 존재한다.
- [0005] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 제10-2019-005534(2019.01.16. 공개)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 본 발명의 일 측면에 따른 목적은 드론과 같은 무인 비행체를 이용하여 조난 수색 작업을 수행함으로써, 조난자 수색이 구조 요원과 같은 수색자의 직접적인 수색 작업에 의존함으로 인해 야기되는 수색 비효율성을 제거하고 그 수색 정확도를 향상시킬 수 있는, 조난 수색을 위한 전자 장치, 조난 수색 방법, 무인 비행체 및 컴퓨터 프로그램을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명의 일 측면에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치는 무인 비행체의 비행을 제어하며, 상기 무인 비행체의 비행 경로에 따른 주변 영상을 분석하도록 동작하는 프로세서(processor); 및 상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장된 메모리;를 포함하고, 상기 프로세서를 통해 실행되는 적어도 하나의 명령은, 상기 무인 비행체의 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단하도록 하는 명령, 상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 상기 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하도록 하는 명령, 및 상기 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하도록 하는 명령을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 본 발명에 있어 상기 프로세서는, 사람의 통행 가능 여부 및 조난 상황 발생 이력 중 어느 하나를 토대로 구분 정의된 정상 구역 및 조난 구역이 반영되어 있는 지도 데이터를 기반으로 상기 무인 비행체의 비행을 제어하며, 상기 무인 비행체가 상기 지도 데이터 상의 조난 구역에 진입한 경우 상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 본 발명에 있어 상기 사람 탐지 모델은, 미리 구축된 복수의 이미지를 기반으로, YOLOv5(You Only Look Once) 알고리즘을 통해 입력 이미지 상의 사람을 탐지하도록 학습된 딥 러닝(Deep Learning) 모델인 것을 특징으로 한다.
- [0012] 본 발명에 있어 상기 사람 탐지 모델의 학습을 위해 미리 구축된 복수의 이미지는, 사람이 속한 제1 이미지와 사람 이외의 타 객체가 속한 제2 이미지를 포함하되, 상기 제1 및 제2 이미지는 미리 정의된 환경 조건별로 구분되어 복수 개 마련되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 본 발명에 있어 상기 환경 조건은, 상기 제1 및 제2 이미지가 획득되는 시점에서의 지형, 계절, 기상, 조도 및

고도 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에 있어 상기 프로세서는, 상기 주변 영상에 상기 사람 탐지 모델을 적용한 결과 상기 주변 영상에 사람이 속해있는 것으로 판단된 경우, 조난 상황이 발생한 것으로 결정하여 상기 주변 영상과 해당 지역의 위치 정보를 관계 서버로 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 일 측면에 따른 무인 비행체는, 상기 무인 비행체의 비행 경로에 따른 주변 영상을 촬상하는 촬상부; 및 상기 무인 비행체의 비행을 제어하는 과정에서 상기 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 상기 비행 경로의 상황을 모니터링하도록 동작하되, 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족된 경우, 상기 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하고 그 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하는 프로세서;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 일 측면에 따른 조난 수색 방법은 프로세서에 의해 수행되며, 무인 비행체의 비행을 제어하는 과정에서 상기 무인 비행체에 구비된 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 비행 경로의 상황을 모니터링하는 단계; 상기 무인 비행체의 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단하는 단계; 상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 상기 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 일 측면에 따른 컴퓨터 프로그램은 하드웨어와 결합되어, 무인 비행체의 비행을 제어하는 과정에서 상기 무인 비행체에 구비된 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 비행 경로의 상황을 모니터링하는 단계; 상기 무인 비행체의 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단하는 단계; 상기 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 상기 촬상부에 의해 촬상된 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 상기 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하는 단계;를 실행시키기 위해 컴퓨터 판독 가능 저장매체에 저장된 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0019] 본 발명의 일 측면에 따르면, 본 발명은 무인 비행체가 미리 정의된 조난 구역을 비행 과정에서 획득된 영상에 딥 러닝 모델을 적용하여 사람을 탐지하는 방식으로 조난자 수색을 수행함으로써, 조난자 수색이 구조 요원과 같은 수색자의 직접적인 수색 작업에 의존함으로써 인해 야기되는 수색 비효율성을 제거되고 그 수색 정확도가 향상될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치의 동작 방식을 설명하기 위한 블록구성도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치에서 사람 탐지 모델을 학습시키기 위한 이미지의 예시를 보인 예시도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치에서 사람 탐지 모델의 학습을 위한 YOLOv5 알고리즘의 구조를 보인 예시도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치의 동작 결과 관계 센터의 인터페이스 장치를 통해 출력되는 인터페이스 화면의 예시를 보인 예시도이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치, 조난 수색 방법, 무인 비행체 및 컴퓨터 프로그램의 실시예를 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 크기 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다. 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정

의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치의 동작 방식을 설명하기 위한 블록구성도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치에서 사람 탐지 모델을 학습시키기 위한 이미지의 예시를 보인 예시도이며, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치에서 사람 탐지 모델의 학습을 위한 YOLOv5 알고리즘의 구조를 보인 예시도이고, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색을 위한 전자 장치의 동작 결과 관계 센터의 인터페이스 장치를 통해 출력되는 인터페이스 화면의 예시를 보인 예시도이다.
- [0024] 도 1에 도시된 것과 같이 본 실시예의 조난 수색을 위한 전자 장치(200)는 프로세서(210), 메모리(220) 및 GPS 모듈(230)을 포함할 수 있으며, 무인 비행체(UAV)에 탑재되어 무인 비행체(UAV)의 비행을 제어하는 제어 장치로 기능할 수 있다. 본 실시예에서 적용되는 무인 비행체(UAV)에는 그 비행 경로에 따른 주변 영상을 촬상하는 촬상부(100)(예: 카메라 센서)가 구비되어 있을 수 있으며, 이에 따라 프로세서(210)는 무인 비행체(UAV)의 비행 과정에서 촬상부(100)에 의해 획득되는 주변 영상을 분석하여 비행 경로를 모니터링하도록 동작할 수 있다. 메모리(220)에는 프로세서(210)에 의해 실행되는 적어도 하나의 명령이 저장될 수 있다. 메모리(220)는 휘발성 저장 매체 및/또는 비휘발성 저장 매체로 구현될 수 있으며, 예를 들어 읽기 전용 메모리(ROM: Read Only Memory) 및/또는 랜덤 액세스 메모리(RAM: Random Access Memory)로 구현될 수 있다. 프로세서(210)는 중앙 처리 장치(CPU: Central Processing Unit) 또는 SoC(System on Chip)로 구현될 수 있으며, 운영 체제 또는 어플리케이션을 구동하여 프로세서(210)에 연결된 복수의 하드웨어 또는 소프트웨어 구성요소들을 제어할 수 있고, 각종 데이터 처리 및 연산을 수행할 수 있다. 프로세서(210)는 메모리(220)에 저장된 적어도 하나의 명령을 실행시키고, 그 실행 결과 데이터를 메모리(220)에 저장하도록 구성될 수 있다.
- [0025] 메모리(220)에 저장되어 프로세서(210)에 의해 실행되는 적어도 하나의 명령은, i) 무인 비행체(UAV)의 비행 과정에서 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단하도록 하는 명령과, ii) 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하도록 하는 명령과, iii) 판단 결과에 따라 조난 상황의 발생 여부를 결정하도록 하는 명령과, iv) 조난 상황이 발생한 것으로 결정된 경우 주변 영상과 해당 지역의 위치 정보를 관계 서버(300)로 전송하도록 하는 명령을 포함할 수 있다.
- [0026] 위 내용을 바탕으로, 이하에서는 무인 비행체(UAV)를 이용하여 조난 수색을 수행하는 본 실시예의 구성을 프로세서(210)의 동작을 중심으로 구체적으로 설명한다.
- [0027] 프로세서(210)는 기본적으로 무인 비행체(UAV)의 비행을 제어하는 과정에서 촬상부(100)에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 비행 경로의 상황을 모니터링하도록 동작할 수 있으며, 무인 비행체(UAV)의 비행은 메모리(220)에 저장되어 있는 지도 데이터에 따라 그 경로가 결정된다.
- [0028] 본 실시예에서 지도 데이터에는 사람의 통행 가능 여부 및 조난 상황 발생 이력 중 어느 하나를 토대로 구분 정의된 정상 구역 및 조난 구역이 반영되어 있을 수 있다. 구체적으로, 사람이 통행 가능한 구역(예: 산책로, 해안로 등) 및/또는 통계적으로 조난 상황이 발생한 이력이 적은 구역이 정상 구역으로 지도 데이터에 정의되어 있을 수 있고, 사람이 통행 불가능한 구역(예: 산악 지형의 낭떠러지 등) 및/또는 통계적으로 조난 상황이 발생한 이력이 많은 구역이 조난 구역으로 지도 데이터에 정의되어 있을 수 있다.
- [0029] 이에 따라, 프로세서(210)는 무인 비행체(UAV)가 정상 구역을 비행중인 경우(즉, 정상 구역에 해당하는 상공을 비행중인 경우, 정상 구역에 해당하는 상공의 영역은 지도 데이터에 구획 정의되어 있을 수 있다), 촬상부(100)에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 정상 구역의 상황을 모니터링하도록 동작할 수 있다. 또한, 무인 비행체(UAV)가 조난 구역으로 진입한 경우(즉, 조난 구역에 해당하는 상공으로 진입한 경우, 조난 구역에 해당하는 상공의 영역 또한 지도 데이터에 구획 정의되어 있을 수 있다), 프로세서(210)는 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단하여, 조난 구역에서의 조난 수색 동작(즉, 조난자 수색 작업)을 개시하도록 동작할 수 있다.
- [0030] 조난 탐지 조건이 충족되어 조난 수색 동작이 개시되면, 프로세서(210)는 촬상부(100)에 의해 촬상된 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단하도록 동작할 수 있다.
- [0031] 사람 탐지 모델은 미리 구축된 복수의 이미지를 기반으로 입력 이미지 상의 사람을 탐지하도록 학습된 딥 러닝(Deep Learning) 모델에 해당할 수 있다. 여기서, 사람 탐지 모델의 학습을 위해 미리 구축된 복수의 이미지는, 사람이 속한 제1 이미지와 사람 이외의 타 객체(예: 동물 또는 식물 등 사람을 제외한 물체)가 속한 제2 이미지

를 포함할 수 있다. 즉, 조난 지역에 위치한 객체는 사람을 비롯하여 다양한 객체를 포함할 수 있으며, 이러한 타 객체로부터 사람을 정확히 인식하기 위해 사람 탐지 모델의 학습을 위한 이미지는 탐지 대상이 되는 사람이 속한 제1 이미지와, 필터링 대상이 되는 타 객체가 속한 제2 이미지로 구분되어 마련될 수 있다. 제1 이미지의 경우, 사람의 자세(Pose)는 가변될 수 있는 점을 고려하여, 사람의 다양한 자세를 커버하여 사람 탐지 모델로 하여금 보다 정확하게 사람을 탐지하도록 하기 위해, 다양한 사람의 자세(예: 누워있음(Lying), 앉아있음(Sitting), 서 있음(Standing))가 반영된 방식으로 구축되어 있을 수 있다.

[0032] 또한, 제1 및 제2 이미지는 미리 정의된 환경 조건별로 구분되어 복수 개 마련될 수 있으며, 상기의 환경 조건은 제1 및 제2 이미지가 획득되는 시점에서의 지형, 계절, 기상, 조도 및 고도 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 즉, 사람 탐지 모델이 입력 이미지로부터 사람을 탐지할 때, 객체가 존재하는 위치의 지형(예: 평지, 수풀, 산악 또는 저수지. 도 2 참조), 계절에 따른 환경 변화, 기상 상황(예: 비, 눈, 안개 등)에 따른 환경 변화, 조도(예: 낮과 밤)에 따른 환경 변화, 그리고 해당 이미지를 촬상하는 고도(즉, 저조도 및 고조도)에 따라 변화되는 이미지상의 객체 크기가 고려되어야 보다 정확하게 사람을 탐지할 수 있으므로, 학습 데이터로 기능하는 제1 및 제2 이미지는 이러한 환경 조건에 따라 구분되어 복수 개 마련된 후 사람 탐지 모델의 학습에 활용될 수 있다.

[0033] 한편, 사람 탐지 모델의 학습을 위한 알고리즘으로서 YOLOv5(You Only Look Once) 알고리즘이 채용될 수 있다. YOLOv4 알고리즘은 높은 FPS(Frames Per Second) 성능을 기반으로 실시간성에 적합한 딥 러닝 알고리즘으로서, 본 실시예에서는 도 3에 도시된 것과 같이 입력 이미지에서 중요한 특징을 추출하는 역할인 모델 백본(Backbone)을 BottleNeck과 CSPNet을 결합하고 활성화 함수로 SiLU를 사용한 C3 모델을 활용함으로써 Faster R-CNN, Cascade R-CNN, RetinaNet 등의 알고리즘 대비 그 학습 능력이 향상되도록 하였다.

[0034] 위와 같이 학습된 사람 탐지 모델을 주변 영상에 적용한 결과, 주변 영상에 사람이 속해있는 것으로 판단된 경우, 프로세서(210)는 조난 상황이 발생한 것으로 결정하여 주변 영상과, GPS 모듈(230)을 통해 측위된 해당 지역의 위치 정보를 관제 센터의 관제 서버(300)로 전송할 수 있다. 이에 따라, 관제 서버(300)는 프로세서(210)로부터 수신된 주변 영상에 속한 사람을 마킹하여 인터페이스 장치(400)(예: 디스플레이를 구비한 컴퓨팅 디바이스)를 통해 출력하여 관제 센터의 작업자가 확인하도록 할 수 있다. 도 4는 인터페이스 장치(400)를 통해 작업자에게 출력되는 인터페이스 화면의 예시를 보이고 있다.

[0036] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 조난 수색 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 5를 참조하여 본 실시예에 따른 조난 수색 방법을 설명하며, 위에서 설명한 내용과 중복되는 부분에 대한 구체적인 설명은 배제하고 그 시계열적인 구성을 중심으로 설명한다.

[0037] 먼저, 프로세서(210)는 무인 비행체(UAV)의 비행을 제어하는 과정에서 활상부(100)에 의해 촬상된 주변 영상을 기반으로 비행 경로의 상황을 모니터링한다(S100).

[0038] S100 단계에 따른 무인 비행체(UAV)의 비행 과정에서, 프로세서(210)는 미리 정의된 조난 탐지 조건이 충족되었는지 여부를 판단한다(S200). 이때, 프로세서(210)는 무인 비행체(UAV)가 지도 데이터 상의 조난 구역에 진입한 경우 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단한다.

[0039] S200 단계에서 조난 탐지 조건이 충족된 것으로 판단된 경우, 프로세서(210)는 활상부(100)에 의해 촬상된 주변 영상에 미리 학습된 사람 탐지 모델을 적용하여 주변 영상에 사람이 속해있는지 여부를 판단한다(S300).

[0040] S300 단계의 판단 결과에 따라 프로세서(210)는 조난 상황의 발생 여부를 결정하며, 즉, 주변 영상에 사람 탐지 모델을 적용한 결과 주변 영상에 사람이 속해있는 것으로 판단된 경우, 프로세서(210)는 조난 상황이 발생한 것으로 결정한다(S400). 이후, 프로세서(210)는 주변 영상과 해당 지역의 위치 정보를 관제 서버(300)로 전송한다(S500).

[0041] 한편, 본 실시예에 따른 조난 수색 방법은 하드웨어와 결합되어 전술한 S100 단계 내지 S500 단계를 실행시키기 위한 컴퓨터 프로그램으로 작성될 수 있으며, 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체에 저장되어 상기 컴퓨터 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다. 컴퓨터로 판독 가능한 기록매체는 ROM, RAM, 하드 디스크, 플로피 디스크, 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), 플래시 메모리(flash memory)와 같은 프로그램 명령어들을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 해당될 수 있다.

[0042] 이와 같이 본 실시예는 무인 비행체가 미리 정의된 조난 구역을 비행 과정에서 획득된 영상에 딥 러닝 모델을

적용하여 사람을 탐지하는 방식으로 조난자 수색을 수행함으로써, 조난자 수색이 구조 요원과 같은 수색자의 직접적인 수색 작업에 의존함으로써 야기되는 수색 비효율성을 제거되고 그 수색 정확도가 향상될 수 있다.

[0043] 본 명세서에서 설명된 구현은, 예컨대, 방법 또는 프로세스, 장치, 소프트웨어 프로그램, 데이터 스트림 또는 신호로 구현될 수 있다. 단일 형태의 구현의 맥락에서만 논의(예컨대, 방법으로서만 논의)되었더라도, 논의된 특징의 구현은 또한 다른 형태(예컨대, 장치 또는 프로그램)로도 구현될 수 있다. 장치는 적절한 하드웨어, 소프트웨어 및 펌웨어 등으로 구현될 수 있다. 방법은, 예컨대, 컴퓨터, 마이크로프로세서, 집적 회로 또는 프로그래밍가능한 로직 디바이스 등을 포함하는 프로세싱 디바이스를 일반적으로 지칭하는 프로세서 등과 같은 장치에서 구현될 수 있다. 프로세서는 또한 최종-사용자 사이에 정보의 통신을 용이하게 하는 컴퓨터, 셀 폰, 휴대용/개인용 정보 단말기(personal digital assistant: "PDA") 및 다른 디바이스 등과 같은 통신 디바이스를 포함한다.

[0044] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 기술이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0045] UAV: 무인 비행체

100: 촬상부

200: 전자 장치

210: 프로세서

220: 메모리

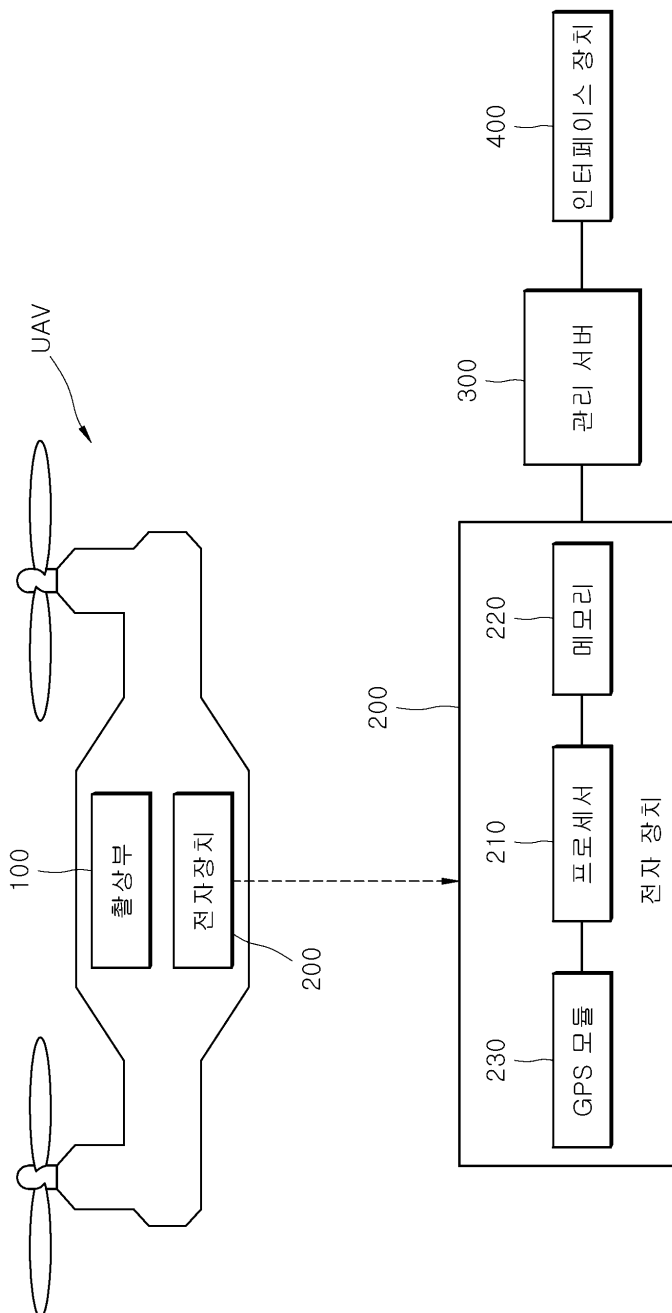
230: GPS 모듈

300: 관제 서버

400: 인터페이스 장치

도면

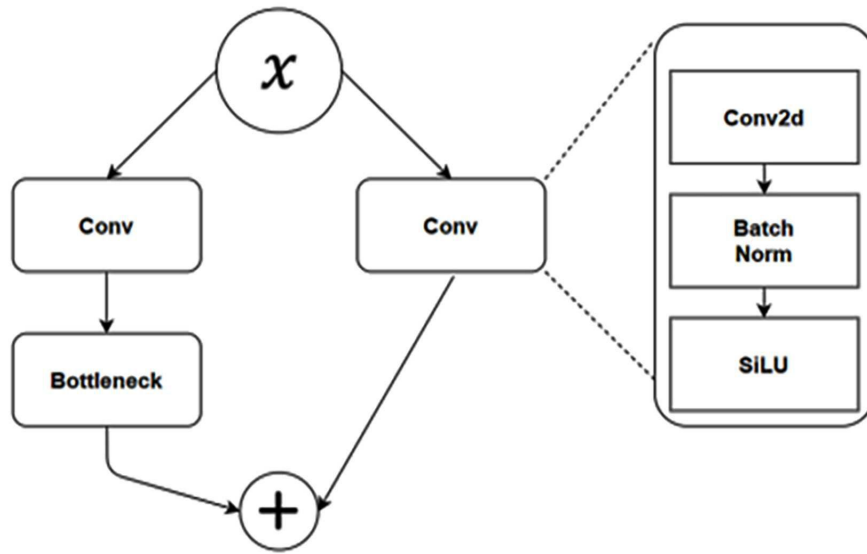
도면1



도면2

지형	학습 데이터	지형	학습 데이터
평지 (흙)		평지 (수풀)	
해상도	3,840 x 2,160	해상도	3,840 x 2,160
산악		저수지	
해상도	3,840 x 2,160	해상도	3,840 x 2,160

도면3



도면4



도면5

