



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0139648
(43) 공개일자 2020년12월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04N 21/218 (2011.01) G03B 15/00 (2006.01)
G06N 3/08 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
H04W 4/02 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04N 21/218 (2013.01)
G03B 15/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0144778(분할)
(22) 출원일자 2020년11월02일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2018-0130069
원출원일자 2018년10월29일
심사청구일자 2018년10월29일

(71) 출원인
김영식
부산광역시 남구 분포로 113, 225동 804호 (용호동, LG메트로시티)
부경대학교 산학협력단
부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)
(72) 발명자
정목동
부산 수영구 광일로 63, 101동 2102호 (광안동, 광원아파트)
김용훈
부산광역시 금정구 서동로87번길 22-5(서동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
오위환, 나성곤, 정기택

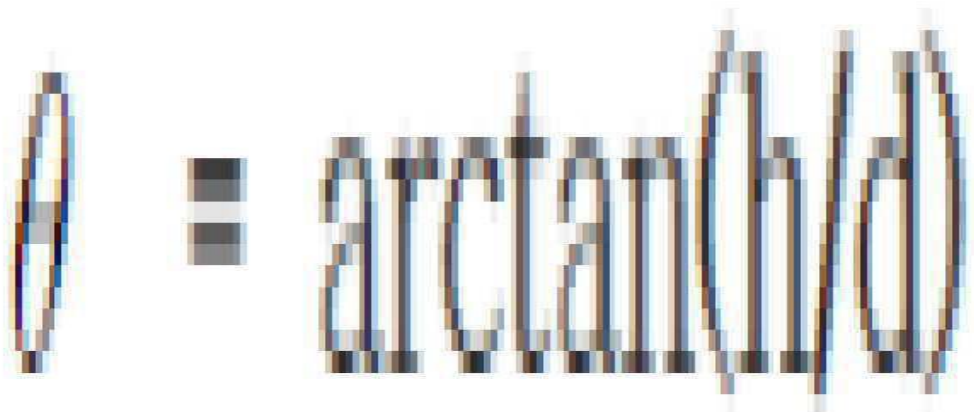
전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 발명의 명칭 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 영상 촬영이 가능한 적어도 하나 이상의 무인 비행체, 적어도 하나 이상의 무인 비행체로부터 GPS 정보를 입력받아 이를 기초로 수신하고자 하는 무인 비행체의 무선신호 위치범위를 선택하는 지상관제장치, 지상관제장치와 연결되어 선택된 무선신호 위치범위에 따라 수신 방향을 변경하며 무인 비행체로부터 영상신호를 수신하는 지향성 안테나, 지상관제장치와 연결되어 무인 비행체의 무선신호를 무선통신으로 송수신하는 무선통신모듈, 무선통신모듈을 통해 수신된 무인 비행체의 영상신호를 기초로 적어도 하나 이상의 영상을 저장하는 메인서버를 포함할 수 있다. 이를 통해 본 발명은 원거리에 있는 무인 비행체로부터 고품질의 영상을 실시간으로 수집할 수 있으며, 복수 개의 무인 비행체를 대상으로 다수의 영상을 다양하게 수집함으로써 빅데이터(Big data)의 영상 분석 신뢰도를 높일 수 있는 효과를 가진다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 3/08 (2013.01)

H04N 7/18 (2013.01)

H04W 4/025 (2020.05)

(72) 발명자

홍현기

경상남도 창원시 마산합포구 오동남1길 7(오동동)

최재혁

부산광역시 사하구 다대낙조1길 12, 101동 1205호
(다대동, 다대대우아파트)

김영식

부산광역시 남구 분포로 113, 225동 804호 (용호동, LG메트로시티)

한인혁

부산광역시 영도구 동삼북로 49(동삼동)

백승현

경상남도 거제시 탑곡로 88, 2동 607호(아주동, 혜성골든타운)

아흐메드 모하메드 탄비르

부산광역시 남구 우암로26번길 62-5(감만동)

김장부

부산광역시 남구 양지골로 134, 108동 703호(감만동, 유창그린2차아파트)

이큰별

부산광역시 남구 분포로 113, 225동 804호 (용호동, LG메트로시티)

김예린

부산광역시 영도구 한사랑길 60(영선동2가)

이정민

부산광역시 동래구 시실로 181, 103동 1201호(명장동, 명장유평노르웨이숲아이비)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20180462

과제번호 CD20180462

부처명 과학기술정보통신부

과제관리(전문)기관명 한국연구재단

연구사업명 산학연연구단지조성사업

연구과제명 항만 감시 효율 향상을 위한 딥러닝 기반의 인공지능 드론 플랫폼 개발

기 여 율 1/1

과제수행기관명 부경대학교

연구기간 2018.06.01 ~ 2018.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

영상 촬영이 가능한 적어도 하나 이상의 무인 비행체;

상기 적어도 하나 이상의 무인 비행체로부터 GPS 정보를 입력받아, 이를 기초로 수신하고자 하는 무인 비행체의 무선신호 위치범위를 선택하는 지상관제장치;

상기 지상관제장치와 연결되어 상기 선택된 무선신호 위치범위에 따라 수신 방향을 변경하며 상기 무인 비행체로부터 영상신호를 수신하는 지향성 안테나;

상기 지상관제장치와 연결되어 상기 무인 비행체의 무선신호를 무선통신으로 송수신하는 무선통신모듈; 및

상기 무선통신모듈을 통해 수신된 무인 비행체의 영상신호를 기초로 적어도 하나 이상의 영상을 저장하는 메인 서버;를 포함하는 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 메인서버는,

상기 수신된 무인 비행체의 영상신호로부터 적어도 하나 이상의 대상정보를 포함하고 있는 영상을 입력받는 영상 입력부;

상기 입력된 영상으로부터 대상정보를 검출한 후, 이를 특정화하여 표시하는 대상정보 검출부; 및

상기 표시된 대상정보가 포함된 영상을 웹 서버 또는 모바일 서버로 출력하는 영상 출력부;를 포함하는 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 지상관제장치는,

상기 입력된 GPS 정보를 통해 상기 무인 비행체의 좌표값을 산출한 후, 이를 PID 알고리즘에 적용하여 상기 지향성 안테나가 수신하고자 하는 무선신호 위치범위를 제어하는 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템.

청구항 4

지상관제장치가 적어도 하나 이상의 무인 비행체로부터 GPS 정보를 입력받는 GPS 정보 입력단계;

지상관제장치가 상기 입력된 GPS 정보를 기초로 수신하고자 하는 무인 비행체의 무선신호 위치범위를 선택하는 무선신호 위치범위 선택단계;

지향성 안테나가 상기 선택된 무선신호 위치범위를 기초로 수신 방향을 변경하며 상기 무인 비행체로부터 영상신호를 수신하는 무선신호 수신단계; 및

메인서버가 상기 수신된 무인 비행체의 영상신호를 기초로 적어도 하나 이상의 영상을 저장하는 영상 저장단계;를 포함하는 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 영상 저장단계는,

영상 입력부가 상기 수신된 무인 비행체의 영상신호로부터 적어도 하나 이상의 대상정보를 포함하고 있는 영상을 입력받는 영상 입력단계;

대상정보 검출부가 상기 입력된 영상으로부터 대상정보를 검출한 후, 이를 특정화하여 표시하는 대상정보 검출단계; 및

영상 출력부가 상기 표시된 대상정보가 포함된 영상을 웹 서버 또는 모바일 서버로 출력하는 영상 출력단계;를 포함하는 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서, 상기 무선신호 위치범위 선택단계는,

상기 입력된 GPS 정보를 통해 상기 무인 비행체의 좌표값을 산출한 후, 이를 PID 알고리즘에 적용하여 상기 지향성 안테나가 수신하고자 하는 무선신호 위치범위를 제어하는 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무인 비행체 영상 전송에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 인공지능 딥러닝 시스템의 영상 처리 수행 시, 고품질의 영상을 필요로 한다는 점에 착안하여, 지향성 안테나를 기반으로 무인 비행체의 추적하는 방법 및 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무인 비행체(UAV; Unmanned Aerial Vehicle)는 조종사를 탑승하지 않고 지정된 임무를 수행할 수 있도록 제작한 비행체이다. 무인 비행체는 벌이 웅웅거리는 소리와 유사한 프로펠러의 소리 때문에 "드론(Drone)"이라고도 불리기도 한다.

[0003] 기존의 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)는 실물 기체를 소정 스케일로 축소 설계하거나 독자적인 형태로 설계하여 제작한 소형 기체로써, 레저용이나 교육용은 물론, 항공 촬영이나 농약 살포와 같은 산업용 등의 다양한 목적으로 이용되고 있다.

[0004] 특히 최근 들어, 무인 비행체는 영상처리 시스템을 탑재하여 영상 송수신을 포함하여 영상 연산 기능 등을 수행하는 데에 이용되고 있다. 다만 이는 개별 무인 비행체마다 고사양의 연산장치를 탑재해야하며, 이는 곧 비용적인 한계점으로 이어져 다양한 무인 비행체에는 적용이 어려운 점이 있다. 이에 보다 절감된 비용으로, 다양한 무인 비행체를 대상으로 한 영상처리 시스템을 개발할 필요성이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 미국등록특허공보 제9886033호
(특허문헌 0002) 한국공개특허공보 제2017-0045071호
(특허문헌 0003) 한국등록특허공보 제1806053호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에 본 발명은 상기와 같은 제반 사항을 고려하여 제안된 것으로, 지향성 안테나를 통해 원거리에 있는 무인 비행체로부터 고품질의 영상을 실시간으로 수집하는 것을 목적으로 한다.

[0007] 또한 본 발명은 복수 개의 무인 비행체를 대상으로 다수의 영상을 다양하게 수집함으로써 빅데이터(Big data)의 영상 분석 신뢰도를 높이는 것을 목적으로 한다.

[0008] 또한 본 발명은 메인서버에서 통합적으로 지속적인 딥러닝(Deep learning)을 하여 비용을 절감하는 것을 목적으로 한다.

[0009] 또한 본 발명은 무인 비행체의 장거리 비행 시, 영상 데이터의 활용성을 극대화하는 것을 목적으로 한다.

- [0010] 또한 본 발명은 해상환경을 포함하여 보안을 위한 감시 및 정찰, 안전 구조, 자연 관측 등에서의 통신거리 한계를 개선(안정적인 장거리 운용 가능)함으로써 무인 비행체의 활용 폭을 다양한 산업으로 확장할 수 있도록 하는 것을 목적으로 한다.
- [0011] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해할 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 기술적 사상에 의한 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템은 영상 촬영이 가능한 적어도 하나 이상의 무인 비행체, 적어도 하나 이상의 무인 비행체로부터 GPS 정보를 입력받아 이를 기초로 수신하고자 하는 무인 비행체의 무선신호 위치범위를 선택하는 지상관제장치, 지상관제장치와 연결되어 선택된 무선신호 위치범위에 따라 수신 방향을 변경하며 무인 비행체로부터 영상신호를 수신하는 지향성 안테나, 지상관제장치와 연결되어 무인 비행체의 무선신호를 무선통신으로 송수신하는 무선통신모듈, 무선통신모듈을 통해 수신된 무인 비행체의 영상신호를 기초로 적어도 하나 이상의 영상을 저장하는 메인서버를 포함할 수 있다.
- [0013] 이 때 지상관제장치는 입력된 GPS 정보를 통해 무인 비행체의 좌표값을 산출한 후, 이를 PID 알고리즘에 적용하여 지향성 안테나가 수신하고자 하는 무선신호 위치범위를 제어할 수 있다.
- [0014] 메인서버는 수신된 무인 비행체의 영상신호로부터 적어도 하나 이상의 대상정보를 포함하고 있는 영상을 입력받는 영상 입력부, 입력된 영상으로부터 대상정보를 검출한 후 이를 특정화하여 표시하는 대상정보 검출부, 표시된 대상정보가 포함된 영상을 웹 서버 또는 모바일 서버로 출력하는 영상 출력부를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 기술적 사상에 의한 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 방법은 지상관제장치가 적어도 하나 이상의 무인 비행체로부터 GPS 정보를 입력받는 GPS 정보 입력단계, 지상관제장치가 입력된 GPS 정보를 기초로 수신하고자 하는 무인 비행체의 무선신호 위치범위를 선택하는 무선신호 위치범위 선택단계, 지향성 안테나가 선택된 무선신호 위치범위를 기초로 수신 방향을 변경하며 무인 비행체로부터 영상신호를 수신하는 무선신호 수신단계, 메인서버가 수신된 무인 비행체의 영상신호를 기초로 적어도 하나 이상의 영상을 저장하는 영상 저장단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 이 때 무선신호 위치범위 선택단계는 입력된 GPS 정보를 통해 무인 비행체의 좌표값을 산출한 후, 이를 PID 알고리즘에 적용하여 지향성 안테나가 수신하고자 하는 무선신호 위치범위를 제어할 수 있다.
- [0017] 영상 저장단계는 영상 입력부가 수신된 무인 비행체의 영상신호로부터 적어도 하나 이상의 대상정보를 포함하고 있는 영상을 입력받는 영상 입력단계, 대상정보 검출부가 입력된 영상으로부터 대상정보를 검출한 후 이를 특정화하여 표시하는 대상정보 검출단계, 영상 출력부가 표시된 대상정보가 포함된 영상을 웹 서버 또는 모바일 서버로 출력하는 영상 출력단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 이상에서 설명한 바와 같은 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템 및 방법에 따르면,
- [0019] 첫째, 지향성 안테나를 통해 원거리에 있는 무인 비행체로부터 고화질의 영상을 실시간으로 수집할 수 있는 효과를 가진다.
- [0020] 둘째, 복수 개의 무인 비행체를 대상으로 다수의 영상을 다양하게 수집함으로써 빅데이터(Big data)의 영상 분석 신뢰도를 높일 수 있는 효과를 가진다.
- [0021] 셋째, 메인서버에서 통합적으로 지속적인 딥러닝(Deep learning)을 하여 비용을 절감할 수 있는 효과를 가진다.
- [0022] 넷째, 무인 비행체의 장거리 비행 시, 영상 데이터의 활용성을 극대화할 수 있는 효과를 가진다.
- [0023] 다섯째, 해상환경을 포함하여 보안을 위한 감시 및 정찰, 안전 구조, 자연 관측 등에서의 통신거리 한계를 개선(안정적인 장거리 운용 가능)함으로써 무인 비행체의 활용 폭을 다양한 산업으로 확장할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템을 나타낸 구성도.
- 도 2는 도 1의 메인서버(500)를 나타낸 구성도.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 방법을 나타낸 순서도.
- 도 4는 도 3의 영상 저장단계(S500)를 나타낸 순서도.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 지상관제장치(200)를 나타낸 도면.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 무인 비행체(100)와 지상관제장치(200) 사이의 거리 d 및 높이 h 를 나타낸 도면.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 무선신호 위치범위 제어 알고리즘을 나타낸 도면.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 지향성 안테나(300)의 회전 구조인 슬립링(Slip ring) 형태를 나타낸 도면.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 영상 내 대상정보 인식 결과를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 본 발명과 본 발명의 동작상의 이점 및 본 발명의 실시예에 의하여 달성되는 목적을 충분히 이해하기 위해서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 첨부 도면 및 첨부 도면에 기재된 내용을 참조하여야만 한다. 본 발명의 특징 및 이점들은 첨부 도면에 의거한 다음의 상세한 설명으로 더욱 명백해질 것이다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 발명자가 그 자신의 발명의 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 할 것이다. 또한 본 발명과 관련된 공지 기능 및 그 구성에 대한 구체적인 설명은 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 구체적인 설명을 생략하였음에 유의해야 할 것이다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템을 나타낸 구성도이다.
- [0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 안테나 시스템은 무인 비행체(100), 지상관제장치(200), 지향성 안테나(300), 무선통신모듈 및 메인서버(500)를 포함할 수 있다.
- [0028] 무인 비행체(100)는 영상 촬영이 가능한 적어도 하나 이상의 개수로 구성될 수 있다. 또한 무인 비행체(100)는 카메라를 포함하여 대상정보가 포함된 영상을 촬영할 수 있다. 이는 적어도 하나 이상의 대상정보가 포함된 영상을 촬영하기 위한 카메라를 포함하여 상공에서 영상정보를 수집하기 위한 구성요소라 할 수 있다. 이 때 무인 비행체(100)에 포함된 카메라에는 효율적이고 안정적인 영상처리를 위해 3축 영상 짐벌(Gimbal)을 장착할 수 있다.
- [0029] 무인 비행체(100)는 항만 관리를 위해 시설물 관리와 보안, 위험지역 내 사람 감지 등을 목표로 비행할 수 있으며, 이를 위해 경량화 및 강도를 고려한 탄소 섬유 재질로 제작할 수 있다.
- [0030] 한편, 무인 비행체(100)는 항만 관리를 위해 비행할 경우, 해상의 비행 환경을 고려하여 해상 염분을 주의할 수 있도록 제작하며, 10m/s 이상의 바람 저항력을 가진 드론으로 제작할 수 있다.
- [0031] 지상관제장치(200)는 적어도 하나 이상의 무인 비행체(100)로부터 GPS 정보를 입력받아, 이를 기초로 수신하고자 하는 무인 비행체(100)의 무선신호 위치범위를 선택할 수 있다. 이는 무인 비행체(100)의 GPS 정보를 기반으로 무인 비행체(100)의 위치를 정확하게 파악하여 보다 먼 원거리에서도 영상을 수집하기 위한 구성요소라 할 수 있다.
- [0032] 이 때 지상관제장치(200)는 입력된 GPS 정보를 통해 무인 비행체(100)의 좌표값을 산출한 후, PID 알고리즘에 적용하여 지향성 안테나가 수신하고자 하는 무선신호 위치범위를 제어할 수 있다.
- [0033] 한편, 무선신호 위치범위 제어는 360도 전방위 실시간 추적이 가능하도록 자동 제어시스템을 이용할 수 있다.
- [0034] 지향성 안테나(300)는 지상관제장치(200)와 연결되어 선택된 무선신호 위치범위에 따라 수신 방향을 변경하며

무인 비행체(100)로부터 영상신호를 수신할 수 있다. 이는 무인 비행체(100)와의 통달거리 확보를 위해 일대일 안테나 이득이 높은 지향성 안테나(300)를 이용한 것이라 할 수 있다.

- [0035] 무선통신모듈은 지상관제장치(200)와 연결되어 무인 비행체(100)의 무선신호를 무선통신으로 송수신할 수 있다. 한편, 무선통신모듈은 무인 비행체(100)의 이동성에 대응하기 위해 P2P(Point-to-Point) 또는 P2MP(Point-to-Multipoint) 데이터 전송방식을 이용할 수 있다.
- [0036] 메인서버(500)는 무선통신모듈을 통해 수신된 무인 비행체(100)의 영상신호를 기초로 적어도 하나 이상의 영상을 저장할 수 있다. 이 때 메인서버(500)는 도 2를 기초로 보다 상세하게 설명할 수 있다.
- [0037] 도 2는 도 1의 메인서버(500)를 나타낸 구성도이다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 메인서버(500)는 영상 입력부(510), 대상정보 검출부(530) 및 영상 출력부(550)를 포함할 수 있다.
- [0039] 영상 입력부(510)는 수신된 무인 비행체(100)의 영상신호로부터 적어도 하나 이상의 대상정보를 포함하고 있는 영상을 입력받을 수 있다. 이는 영상 내의 대상정보의 감시 등을 위한 구성요소라 할 수 있다. 이 때 대상정보는 영상 내 선박, 사람 등 추적하고자 하는 다양한 대상이 될 수 있다.
- [0040] 대상정보 검출부(530)는 입력된 영상으로부터 대상정보를 검출한 후, 이를 특정화하여 표시할 수 있다. 이는 입력된 영상 내의 다양한 정보들 중에서 추적하고자 하는 대상만을 집중적으로 추적하기 위해 해당 대상정보만을 표시하는 구성요소라 할 수 있다.
- [0041] 대상정보 검출부(530)는 SSD 기법(Single shot multibox detector)과 같은 물체 인식 기술을 적용할 수 있으며, 도 9에 도시된 바와 같이 박스(Box) 및 라벨링(Labeling) 처리로 수행 가능하다.
- [0042] 이 때 SSD 기법은 뉴럴 네트워크(Neural network) 기반의 물체 탐지 기술로서, 물체 감지 및 분류 후 박스 및 라벨링 처리를 할 수 있다. 이는 기존 실시간 물체인식 기법에 새로운 네트워크를 적용함으로써, 속도와 정확도를 개선할 수 있으며 다양한 크기의 사진 처리에 용이한 특징을 가진다.
- [0043] 한편, 메인서버(500)는 통합적으로 지속적인 딥러닝(Deep learning)을 수행할 수 있다. 보다 상세하게 메인서버(500)는 COCO(Common object in context) 혹은 Pascal VOC(Visual object classes)을 이용할 수 있다. 이는 다양한 분류의 이미지 데이터셋을 제공하고, 해당 데이터셋을 통해 기본적인 학습을 진행할 수 있다. 즉, 메인서버(500)의 딥러닝 기능은 본 발명의 목적인 무인 비행체(100) 촬영을 통한 대상정보 인식을 위해 실제 무인 비행체(100)가 촬영한 추가적인 이미지 데이터를 통해 인공 신경망을 학습시키는 것이라 할 수 있다.
- [0044] 영상 출력부(550)는 표시된 대상정보가 포함된 영상을 웹 서버 또는 모바일 서버로 출력할 수 있다. 이를 위해 영상 출력부(550)는 파이프라인을 이용할 수 있으며, 웹 서버 또는 모바일 서버로 스트리밍하여 어떤 환경에서도 편리하게 영상 분석 결과를 확인할 수 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0046] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 드론의 인공지능 딥러닝 시스템을 위한 고품질의 영상전송 트래킹 방법은 GPS 정보 입력단계(S200), 무선신호 위치범위 선택단계(S300), 무선신호 수신단계(S400) 및 영상 저장단계(S500)를 포함할 수 있다.
- [0047] GPS 정보 입력단계(S200)는 지상관제장치(100)가 적어도 하나 이상의 무인 비행체(100)로부터 GPS 정보를 입력받을 수 있다. 이는 무인 비행체(100)의 GPS 정보를 기반으로 무인 비행체(100)의 위치를 정확하게 파악하기 위한 단계라 할 수 있다.
- [0048] 무선신호 위치범위 선택단계(S300)는 지상관제장치(200)가 S200로부터 입력된 GPS 정보를 기초로 수신하고자 하는 무인 비행체(100)의 무선신호를 선택할 수 있다. 이는 무인 비행체(100)의 GPS 정보를 기반으로 무인 비행체(100)의 위치를 정확하게 파악하여 보다 먼 원거리에서도 영상을 수집하기 위한 단계라 할 수 있다.
- [0049] 이 때 무선신호 위치범위 선택단계(S300)는 입력된 GPS 정보를 통해 무인 비행체(100)의 좌표값을 산출한 후, PID 알고리즘에 적용하여 지향성 안테나(300)가 수신하고자 하는 무선신호 위치범위를 제어할 수 있다.
- [0050] 무선신호 수신단계(S400)는 지향성 안테나(300)가 S300으로부터 선택된 무선신호 위치범위를 기초로 수신 방향을 변경하며 무인 비행체(100)로부터 영상신호를 수신할 수 있다. 이는 무인 비행체(100)와의 통달거리 확보를

위해 일대일 안테나 이득이 높은 지향성 안테나(300)를 이용하여 무선신호를 수신하는 단계라 할 수 있다.

[0051] 영상 저장단계(S500)는 메인서버(500)가 S400으로부터 수신된 무인 비행체(100)의 영상신호를 기초로 적어도 하나 이상의 영상을 저장할 수 있다. 이 때 영상 저장단계(S500)는 도 4를 기초로 보다 상세하게 설명할 수 있다.

[0052] 도 4는 도 3의 영상 저장단계(S500)를 나타낸 순서도이다.

[0053] 도 4를 참조하면, 영상 저장단계(S500)는 영상 입력단계(S510), 대상정보 검출단계(S530) 및 영상 출력단계(S550)를 포함할 수 있다.

[0054] 영상 입력단계(S510)는 영상 입력부(510)가 S400으로부터 수신된 무인 비행체(100)의 영상신호로부터 적어도 하나 이상의 대상정보를 포함하고 있는 영상을 입력받을 수 있다. 이는 영상 내의 대상정보의 감시 등을 위한 단계라 할 수 있다. 이 때 대상정보는 영상 내 선박, 사람 등 추적하고자 하는 다양한 대상이 될 수 있다.

[0055] 대상정보 검출단계(S530)는 대상정보 검출부(530)가 S510으로부터 입력된 영상으로부터 대상정보를 검출한 후, 이를 특정화하여 표시할 수 있다. 이는 입력된 영상 내의 다양한 정보들 중에서 추적하고자 하는 대상만을 집중적으로 추적하기 위해 해당 대상정보만을 표시하는 단계라 할 수 있다.

[0056] 영상 출력단계(S550)는 영상 출력부(550)가 S530으로부터 표시된 대상정보가 포함된 영상을 웹 서버 또는 모바일 서버로 출력할 수 있다. 이를 위해 영상 출력단계(S550)는 파이프라인을 이용할 수 있으며, 웹 서버 또는 모바일 서버로 스트리밍하여 어떤 환경에서도 편리하게 영상 분석 결과를 확인할 수 있다.

[0057] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 지상관제장치(200)를 나타낸 도면이다.

[0058] 도 5를 참조하면, 지상관제장치(200)는 소형화된 안테나를 이용하기 위해 높이는 240mm, 가로 210mm 정도의 크기로 설계할 수 있다. 이는 기존에 설계된 안테나 크기보다 절반 이상 소형화된 형태로 제작된 것이라 할 수 있다. 또한, 지상관제장치(200)는 요(Yaw)축, 피치(Pitch)축 운동을 이용하여 무인 비행체(100)의 위치에 따라 자유롭게 360도 트래킹이 가능하도록 구조 설계할 수 있다.

[0059] 보다 상세하게 지상관제장치(200)는 360도 트래킹 시, 서로 다른 기어 비를 적용하여 적은 힘으로 정밀한 동작이 가능한 구조로 설계할 수 있다. 전원 연결 시에는 요(Yaw)축을 정밀하게 제어 및 회전할 수 있도록 설계할 수 있다.

[0060] 피치(Pitch)축은 제어할 때 생기는 안테나의 모멘트와 관성을 고려하여 내부 기어비가 낮은 모터를 선정할 수 있다. 안테나 홀더는 피치축과 연결시키는 커플링 역할을 하여 반대쪽 축을 동일하게 연결할 수 있다.

[0061] 지상관제장치(200)는 야외 사용 환경과 동작의 안정성을 고려하여 전파 방해를 받지 않도록 안테나의 위치를 상부 쪽으로 설정하였으며, 경량화된 재질의 알루미늄을 사용하여 운용의 편의성을 높일 수 있다. 한편, 도 5의 왼쪽 하단에 확대도는 지상관제장치(200)의 조절좌(Level foot)로서, 높이 조절 발판을 포함할 수 있다. 이는 야외 사용, 즉 평평하지 않은 바닥에서 사용할 때 높이를 조절하여 안정적인 트래킹을 구현하기 위한 것이라 할 수 있다.

[0062] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 무인 비행체(100)와 지상관제장치(200) 사이의 거리 d 및 높이 h를 나타낸 도면이다.

[0063] 도 6을 참조하면, 무선신호 위치범위는 무인 비행체(100)의 위치 좌표값과 지상관제장치(200)의 위치 좌표값을 이용할 수 있다. 2개의 좌표값 사이의 거리 d와 높이 h를 계산하여 각도를 구하고, $\theta = \arctan(h/d)$ 수식을 이용한 값으로 각도를 제어할 수 있다.

[0064] 상기 수식을 통해 산출된 각도를 실제 환경에서 안정적으로 적용하기 위해 PID 알고리즘을 이용할 수 있다. PID 알고리즘은 Kp, Ki, Kd 게인 값을 조절하여 무선신호 위치범위 제어를 위한 최적의 상태를 만들 수 있다.

[0065] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 무선신호 위치범위 제어 알고리즘을 나타낸 도면이다.

[0067] *도 7은 아래 [수식 1] 내지 [수식 6]을 기초로 할 수 있으며, 최종적으로 나온 OUTPUT 값을 이용하여 모터를 제어할 수 있다.

[0068] [수식 1]

- [0069] $\text{Error} = \text{목표 각도} - \text{현재각도}$
- [0070] [수식 2]
- [0071] 비례항 $P_{\text{term}} = K_p \times \text{Error}$
- [0072] [수식 3]
- [0073] 적분항 $I_{\text{term}} = I_{\text{term}} + K_i \times \text{Error} \times dt$ [dt : 센서가 입력되는 주기]
- [0074] [수식 4]
- [0075] 오차변화율 $d\text{Error} = \text{Error} - \text{이전Error}$
- [0076] [수식 5]
- [0077] 미분항 $D_{\text{term}} = K_d \times (d\text{Error} / dt)$
- [0078] [수식 6]
- [0079] $\text{OUTPUT} = P_{\text{term}} + I_{\text{term}} + D_{\text{term}}$
- [0080] 한편, 무인 비행체(100)가 추적하고자 하는 물체가 지향성 안테나(300)의 반경 10m 이내로 들어오면 지향성 안테나(300)는 90도로 하늘 방향을 향하도록 구동이 제어될 수 있다. 이는 추적하고자 하는 물체의 거리가 가까울 경우 추적 기능이 불필요하기 때문이다.
- [0081] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 지향성 안테나(300)의 회전 구조인 슬립링(Slip ring) 형태를 나타낸 도면이다.
- [0082] 도 8을 참조하면, 지향성 안테나(300)는 360도 회전이 가능한 특성상 다수의 전선을 연결하여 나타낼 수 있는 회전의 제약을 없애기 위해 회전체를 제작할 수 있다. 그리고 고정체 도체와 접촉을 이루게 하여 고정체와 회전체 사이를 베어링으로 원활하게 회전 가능한 구조로 설계할 수 있다.
- [0083] 이상에서 본 발명의 기술적 사상을 예시하기 위한 바람직한 실시예와 관련하여 설명하고 도시하였지만, 본 발명은 이와 같이 도시되고 설명된 그대로의 구성 및 작용에만 국한되는 것이 아니며, 기술적 사상의 범주를 일탈함이 없이 본 발명에 대해 다수의 변경 및 수정이 가능함을 당업자들은 잘 이해할 수 있을 것이다. 따라서 그러한 모든 적절한 변경 및 수정들도 본 발명의 범위에 속하는 것으로 간주되어야 할 것이다.

부호의 설명

- [0084] 전자기 신호 인가부 : 100 기준신호 입력부 : 200
- 반사신호 입력부 : 300 특징 데이터 추출부 : 400
- 고장예측부 : 500 데이터베이스부 : 600

도면

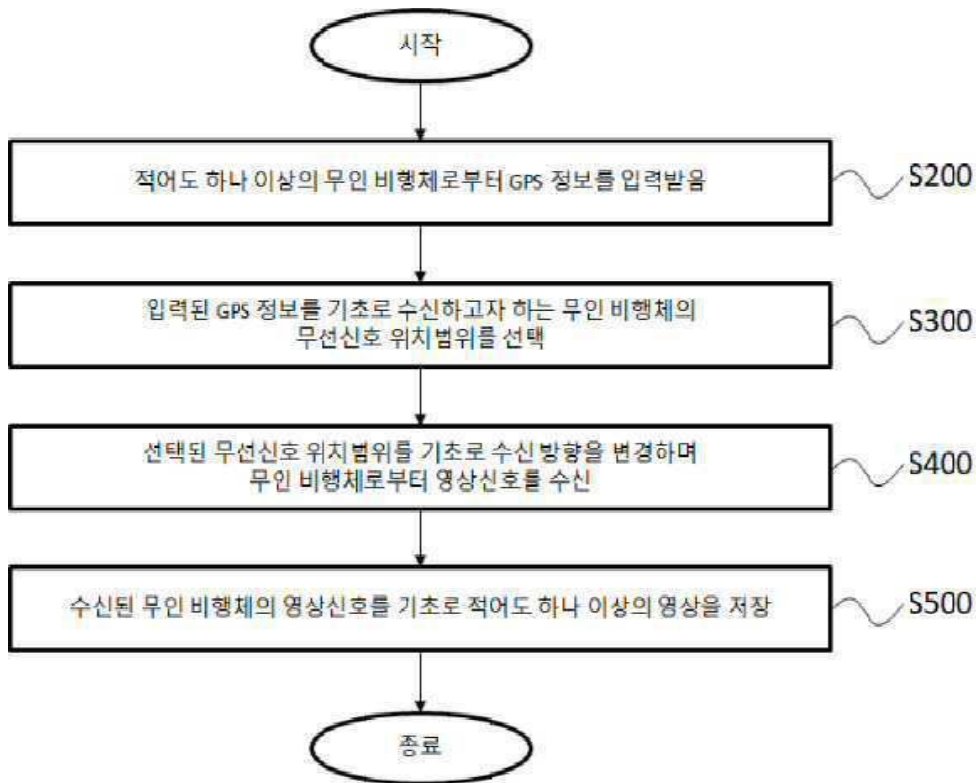
도면1



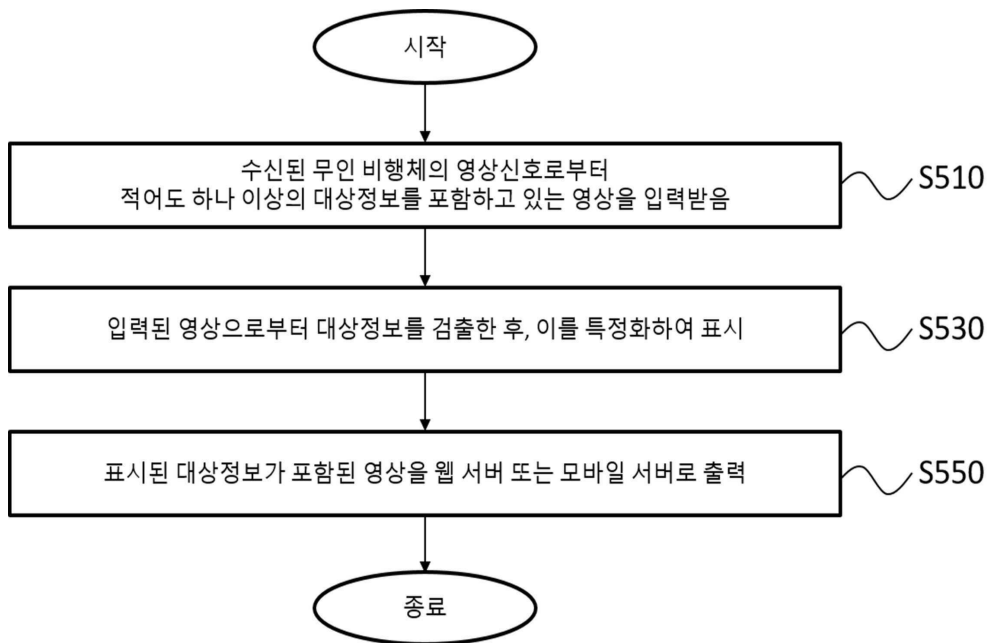
도면2



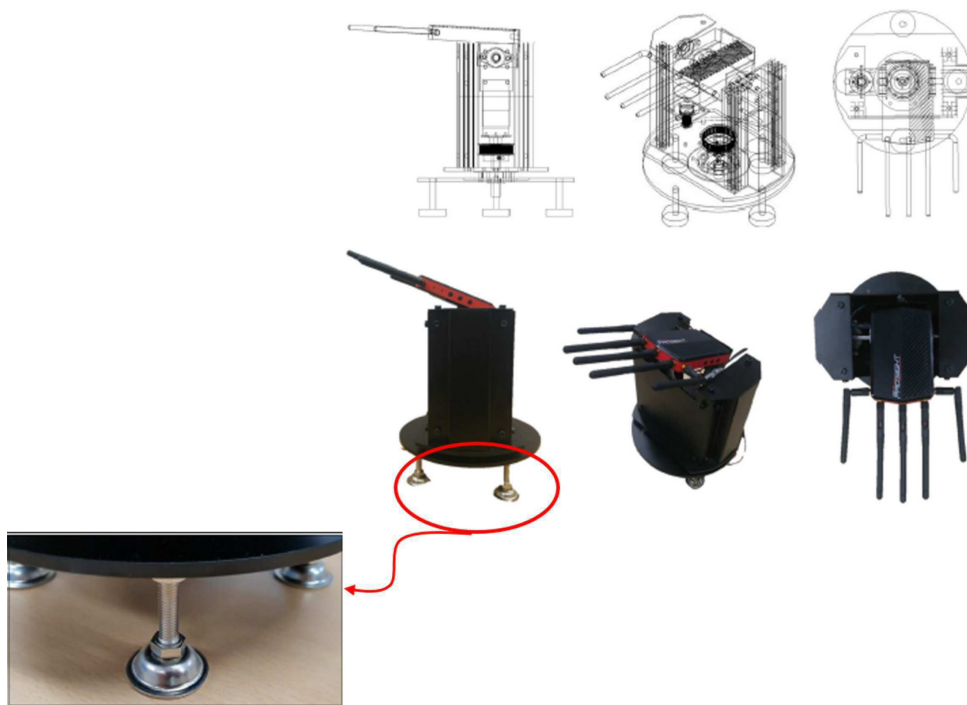
도면3



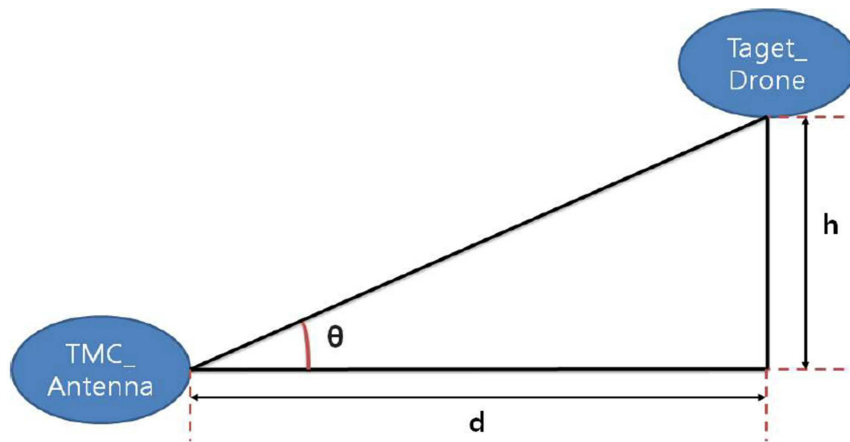
도면4



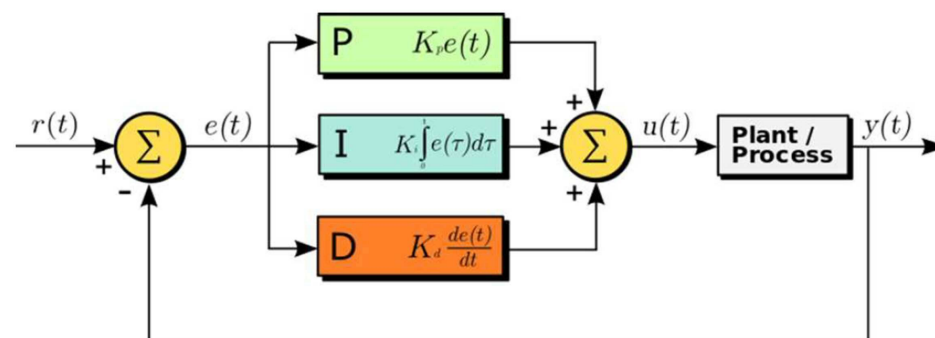
도면5



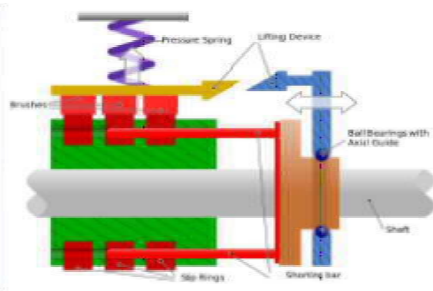
도면6



도면7



도면8



도면9

