

자율주행 드론을 이용한 지적 재산 보호 시스템

서동민¹, 김보규¹, 이민혁¹, 임경범²

¹대전과학기술대학교 전기과 학부생

²대전과학기술대학교 전기과 교수

tjehdals3811@naver.com, 084309@naver.com, pchouse9@naver.com, kblim@dst.ac.kr

A Study on Autonomous Drone-Based Intellectual Property Protection System

Dong-Min Seo¹, Bo-Gyu Kim¹, Min-Hyuk Lee¹, Kyung-Bum Lim²

^{1, 2} Dept. of Electrical Engineering, Daejeon Institute of Science and Technology

요약

자율주행 드론을 이용하여 지적 재산 보호 시스템을 구현하는 것을 목표로 한다. 드론이 목표물 주변을 순찰하면서 카메라로 촬영하고, 이미지 처리 기술로 이상 징후를 감지하면 알람을 보내는 시스템이다. 이를 통해, 인력 부족 문제와 같은 보안 위협에 대한 대응력을 높일 수 있으며, 지적 재산의 안전성을 보장할 수 있다.

1. 서론

최근 다양한 분야에서 사용되는 드론은 기존의 방법으로는 접근하기 어려운 지역이나 고도로 위험한 환경에서도 사용이 가능하며, 무인 기술의 발전으로 인해 최근 드론을 이용한 보안 시스템 연구가 활발히 이루어지고 있다.

현재 지적 재산 침해로 인한 손해는 경제적으로 큰 영향을 미치며, 대응 방안이 시급하게 필요하다. 이에 드론을 이용한 지적 재산 보호 시스템은 기존의 인력 중심 방식에서 벗어나, 효율적인 감시 및 대응 시스템을 구축하여, 이를 예방할 수 있는 체계를 구축하고자 한다.

자율주행 드론을 이용하여 지적 재산 침해 행위를 감지하고, 해당 지역에 경고 메시지를 전송하며 토지 경계선을 확실시하여 토지 무단 사용 행위자를 추적 및 감시할 수 있는 기술을 개발하고 드론의 기술적 한계를 극복하기 위해 머신러닝 알고리즘을 적용하여 정확도를 높이고 최적의 비행경로를 설정하여 효율성을 높인다.

3. 주요 기능

자율주행 드론을 활용하여 지적 재산 보호를 위한 시스템 개발을 위한 기능을 살펴보면 다음과 같다.

첫째, 사각지대 없는 감시 기능으로 아직까지 CCTV는 사각지대에 있어서 취약한 건 사실이며 드론에 설치된 열 감지 센서와 카메라, 그리고 초음파 센서를 통해 사각지대 없는 감시를 통해 무차별적인 외부로부터의 불법 촬영 침해나 무단 침입 등을 효과적으로 방지할 수 있다.

과적으로 방지할 수 있다.

둘째, 실시간 데이터 수집 및 전송 기능으로 드론은 열 감지 센서와 카메라를 통해 수집한 영상 데이터를 라즈베리 파이로 전송이 가능하다.

셋째, 라즈베리파이를 활용 데이터를 실시간으로 모니터링 시스템에 와이파이를 통해 전송이 가능하며, 드론의 원격 제어를 위한 RF 컨트롤러 수신기를 통해 드론의 원격 제어기능 부여가 가능하다.

넷째, 고정식 카메라의 단점 보완하기 위한 드론을 이용한 시스템은 유동적으로 이동 가능하며, 다양한 각도와 위치에서 감시할 수 있어 사각지대를 최소화 하여 효과적인 방법 활동이 가능하다.



그림 1. 드론 기술의 구성

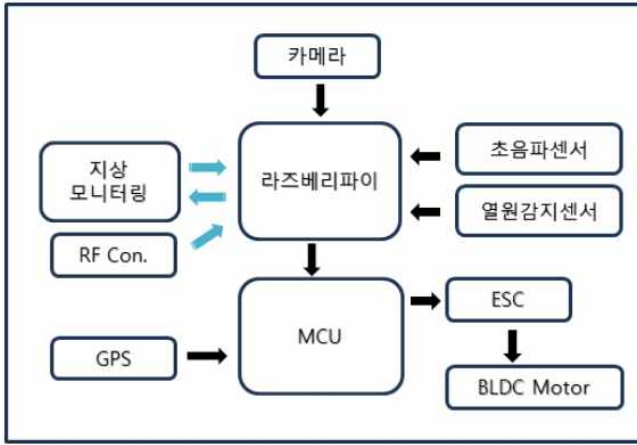


그림 2. 드론 원격제어 H/W 구성

표 1. 드론 원격제어 신호 흐름도

센서 종류	연결 핀	설명
MCU	1	라즈베리파이의 12핀과 연결
	2	라즈베리파이의 13핀과 연결
	3	라즈베리파이의 18핀과 연결
	4	라즈베리파이의 19핀과 연결
라즈베리파이	12	MCU 1핀과 연결
	13	MCU 2핀과 연결
	18	MCU 3핀과 연결
	19	MCU 4핀과 연결
	2	초음파1 RX
	3	초음파1 TX
	4	초음파2 RX
	5	초음파2 TX
	6	초음파3 RX
	7	초음파3 TX
	8	초음파4 RX
	9	초음파4 TX
	10	열원 감지 센서
	11	RF con.1
	14	RF con.2
	15	RF con.3
	16	RF con.4
카메라		라즈베리파이 카메라 슬롯

4. 주요 적용 기술

자율주행 드론의 원격제어 적용 기술은 다음과 같다.

첫째, 무인 자동 운행 기술을 활용으로 드론이 자율적으로 비행하고, 목표 지점까지 안전하게 운행하는 것이 가능하다.

둘째, 컴퓨터 비전 기술을 응용하여 드론이 지정된 구역을 인식하고, 비정상적인 상황을 탐지하고 드론이 학습한 패턴을 기반으로, 이상 징후를 식별

하고, 이를 바탕으로 적극적으로 대처가 가능하다.

셋째, 센서 기술을 통하여 드론에 탑재된 다양한 센서를 이용해, 환경 정보를 수집하고 이를 분석하여 보안 수준을 높일 수 있다. 또한 드론이 수집한 다양한 데이터를 분석해, 지능적인 의사 결정을 내리고, 보안 상황을 파악하며 추가적인 기능의 부가가 가능하다.

5. 결론

자율주행 드론에 의한 원격제어를 활용한 지적 재산권 침해 사고 발생 시 빠른 대응이 가능해지므로 사고로 인한 피해가 최소화 가능하며, 기존의 인력 중심의 지적 재산 보호 방식에서 자율주행 드론을 활용한 방식으로 전환하면 작업 효율성이 높아지며, 인력과 관련된 비용도 절감과 센서 기술, 데이터 처리 및 분석 기술, 무선 통신 기술 등 다양한 기술을 활용하기 위한 능력 개발에 도움이 된다.

또한 개발된 기술을 공공 시설물, 공장, 항구, 철도 등 다양한 산업 분야의 적용과 군사경계선과 NLL 해안 경계선 침범과 같은 예민한 부분에 있어 각종 선박에 주의와 경계를 요하고 조금 더 빠른 대응, 경고를 하므로써 국방 분야에서도 군사작전 지원, 테러 위협 대응 등 다양한 용도로 활용이 가능할 것으로 판단된다.

사사문구

“본 프로젝트는 과학기술정보통신 정보통신창의인재 양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.”

참고문헌

- [1] 이민형, 김진환, “드론 산업 육성에 따른 치안정책 변화요인에 관한 연구”, 한국치안행정논집, 제 16권, 3호, pp. 276-286, 2019.
- [2] 최연준, 김주혜, “안전인식 드론의 물리보안 활용 한계 및 개선방안 연구”, 한국경찰연구학회, 제21권, 1호, pp. 327-348, 2022.