

사용자 시점 중심 드론 컨트롤 시스템

박진혁, 남춘성, 이장열, 신동렬
성균관대학교 전자전기컴퓨터공학과
e-mail:vkqxr@gmail.com, namgun99@gmail.com, llygo2005@skku.edu,
drshin@skku.edu

Drone Control System for User View

Jin-Hyuck Park, Choon-Sung Nam, Jang-Yeol Lee, Dong-Ryeol Shin
Dept of Electric & Electrical Computer Engineering,
SungKyunKwan University

요 약

최근 드론을 이용한 산업이 급부상하면서 드론 사용률이 증가하고 있다. 하지만 이에 따라 드론으로 인한 사고도 증가하고 있는데 그 중 기계고장을 제외한 가장 큰 원인은 사용자 부주의에 의해 발생한다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 다양한 연구가 진행되고 있으나 대부분의 연구는 부가적인 장치를 통해 발생하는 센싱데이터를 이용하여 해결하는 방식이다. 이러한 방식은 비용적인 측면과 궁극적으로 사용자의 부주의에서 발생하는 문제를 해결하기 어려운 문제점이 있다. 따라서 본 논문에서는 기존의 컨트롤러와 드론에 내장되어 있는 지자기 센서를 이용하여 사용자 시점 중심적인 드론 컨트롤 시스템을 통해 이 문제를 해결한다.

1. 서론

과거 드론은 군사용으로 개발되었으나, 최근에는 다양한 분야로의 활용 가능성이 높아지면서 산업 및 민간용 시장으로 빠르게 확산되고 있다 [1]. 국가에서는 드론을 하나의 산업분야로 이용하여 다양한 연구 및 사업화를 추진하고 있고 기업들도 사업 분야를 드론으로 확장하고 있다 [2]. 이러한 드론을 이용한 사업이 확산되고 사용률이 증가함에 따라 드론으로 인한 사고도 많이 발생하고 있다 [3, 4].

드론으로 인한 사고의 원인은 기계고장을 제외하고 사용자의 과실이 가장 크다 [5]. 이러한 문제점을 해결하기 위해 드론 컨트롤 방법 및 충돌을 방지하는 기술에 대한 다양한 연구가 진행되고 있다.

지상에서 사용자가 화면을 통해 비행체를 관측해 충돌을 탐지하고 회피하는 기술과 드론 자체에 센서를 장착해 스스로 충돌을 탐지하고 회피하는 기술이 발표되었고 [6], 드론이 충돌하였을 경우, 충격을 흡수하여 추락을 방지하기 위해 보호장치를 개발하는 연구가 진행되었다 [7]. 하지만 이러한 해결책은 드론 자체의 운영과 상관없는 부가적으로 장치 및 센서를 부착해야하는 단점이 있다.

따라서 본 논문에서는 사용자의 부주의를 줄이기 위한 방안으로 사용자 시점과 드론의 시점을 일치시키는 장치 개발을 통해 이를 해결하려 한다. 이를 위해 기본적으로 내장된 지자기 센서를 이용하여 컨트롤러의 시점을 측정하고, 측정된 값을 기준으로 드론의 시점을 보정하는 방법을 통해 두 기기간 시점을 일치시킨다. 이를 통해 사용자 과실로 인해 발생하는 드론 사고를 방지할 수 있는 해결책을 제시한다..

2. 관련 연구

2.1. 컨트롤 형태 및 문제점

드론을 컨트롤 하는 방법은 크게 2가지로 나눌 수 있다. 드론에 장착된 카메라를 이용, 컨트롤러의 스크린을 통해서 조종하는 방법과 사용자가 직접 드론을 보고 조종하는 방법이 있다. 드론에 장착된 카메라를 이용하여 컨트롤하는 경우, 드론의 시점과 사용자의 시점이 일치하여 조종하기는 수월하지만 시야가 카메라에 국한되어 주변의 상황을 인지하지 못하게 되는 어려움이 있다. 사용자가 직접 드론을 보고 조종하는 경우, 스크린을 보고 조종하는 경우보다 시야가 넓고 주변 상황을 보다 잘 인지할 수 있는 장점이 있지만 드론의 시점과 사용자의 시점이 일치하지 않을 경우 다음과 같은 문제점이 발생할 수 있다.

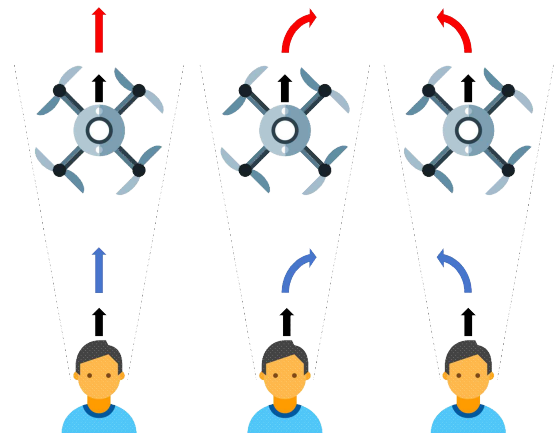


그림 1 사용자와 드론의 시점이 일치하는 경우

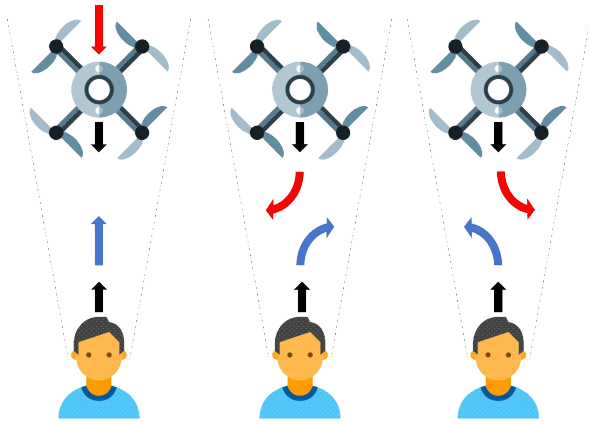


그림 2 사용자와 드론의 시점이 일치하지 않는 경우

그림 1은 사용자의 시점 드론의 시점이 일치하는 경우이다. 이때는 같은 방향성을 가지기 때문에 조종하는데 문제점이 없다. 하지만 그림 2와 같이 사용자의 시점과 드론의 시점이 일치하지 않는 경우 즉, 서로 반대일 경우, 사용자는 전방을 바라보고 있지만 드론은 후방을 바라보고 있으므로 사용자가 드론을 앞으로 진행하려고 해도 뒤로 움직이는 문제가 발생한다. 이와 같은 경우 사용자는 드론 운영에 있어서 직관적인 조종을 어렵게 하기 때문에 드론 운영의 어려움을 가질 수 있다.

2.2. 해결 방안

앞에서 제시한 시점 불일치 문제를 해결하기 위한 방안으로 사용자 시점과 드론 시점을 일치시키는 방안을 제시한다. 즉, 컨트롤러에 내장된 지자기 센서에서 측정되는 방위각과 드론의 방위각을 일치시키는 것이다. 이를 위해 사용자 컨트롤 방위각을 드론으로 전송하여 수신 받은 값을 드론에 내장되어 있는 지자기 센서의 값으로 보정하여 방향성을 일치시키는 방법이다.

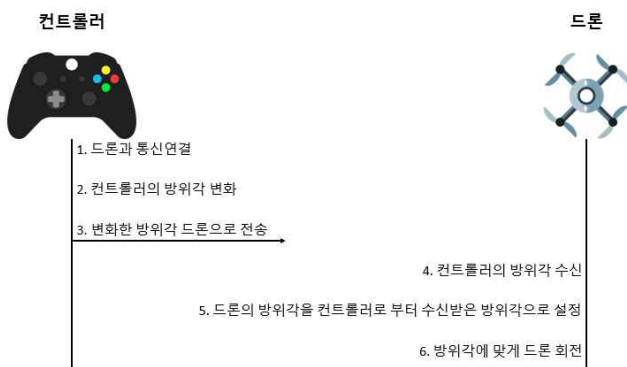


그림 3 드론 및 컨트롤러 시스템 구성

3. 사용자 시점 중심 드론 컨트롤 시스템 운영방안

사용자 시점 중심 드론 컨트롤 시스템을 설계하기 위해 그림 4와 5와 같이 사용자 시점 중심 드론 컨트롤 시스템의 동작순서 구성하였다. 그림 4에서 컨트롤러는 우선 드론과 통신연결을 시도한다. 만일 연결이 성공할 시, 방위

각을 측정하고 실패할 시, 드론과 통신연결을 다시 시도한다. 방위각을 측정하면서 현재 방위각이 직전의 방위각과 차이가 발생했을 시, 드론으로 현재 방위각을 전송한다. 그림 5에서 드론은 컨트롤러와 통신연결을 시도한다. 만일 연결이 성공할 시, 컨트롤러로부터 방위각을 수신 받고 실패할 시, 컨트롤러와 통신연결을 다시 시도한다. 컨트롤러와 통신연결이 성공하여 컨트롤러로부터 방위각을 수신받기 시작하는데, 실패할 경우에는 컨트롤러 방위각의 변화가 없는 상태이고, 따라서 드론에 탑재된 지자기 센서를 이용하여 방위각을 측정하고, 방위각에 따라 드론을 회전시킨다. 컨트롤러로부터 방위각 수신이 성공할 경우, 수신 받은 방위각을 드론에 내장된 지자기 센서의 방위각으로 설정하고, 방위각에 따라 드론을 회전시킨다.

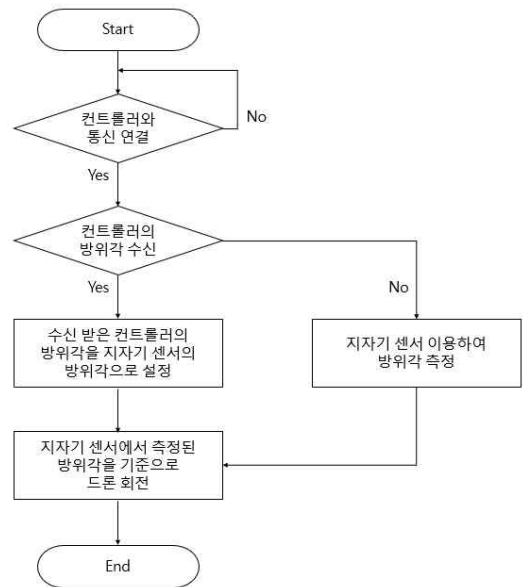


그림 4 컨트롤러의 동작순서

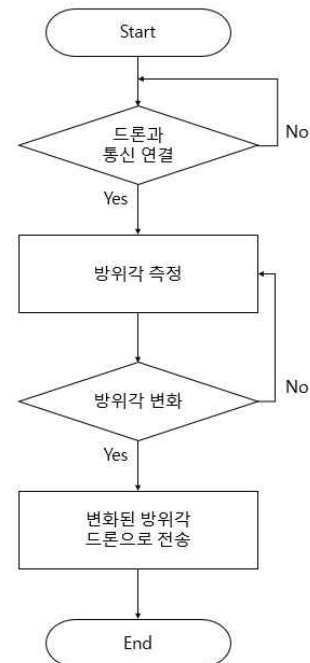


그림 5 드론의 동작순서

4. 실험 및 결과

4.1. 개발 환경

본 논문에서 제안한 사용자 시점 중심 드론 컨트롤 시스템을 구현하기 위한 개발 환경은 표 1과 같다. 방위각 전송을 위한 컨트롤러를 대체하기 위해 안드로이드기기를 이용, 안드로이드 애플리케이션으로 개발되었고, 개발 플랫폼은 Android Studio를 사용하였다. 컨트롤러로부터 방위각을 수신 받아 드론에 이 방위각을 적용시키기 위해서 아두이노를 이용하여 프로그램을 개발하였고, 개발 플랫폼은 Arduino Sketch를 사용하였다. 또한 아두이노에서 통신 기능을 사용하기 위해 ESP8266모듈을 사용하였다. 방위각 측정과 방위각이 해당하는 방향으로 아두이노를 회전시키기 위해 MPU-9250모듈과 Stepper Motor를 사용하였다.

표 1 개발 환경

Term	Property
Processor	Intel Core i5
Memory	8GM
OS	Windows 10
Language	JAVA, C++
Platform	Android Studio, Arduino Sketch
S/W version	Android 6.1
H/W version	Arduino UNO
Sensor	MPU-9250, ESP8266, StepperMotor

4.2. 실험 결과

그림 6와 7에서는 본 논문에서 제안된 사용자 시점 중심 드론 컨트롤 시스템과 실험 결과를 보여준다. 그림 6을 보면 실제 드론을 대신하여 아두이노로 구현된 결과를 볼 수 있다. 먼저 아두이노와 안드로이드가 서로 통신을 하기 위해서는 안드로이드가 아두이노의 네트워크상에 연결되어야 한다. 따라서 아두이노에 연결된 ESP8266모듈이 공유기모드인 AP(Access Point)모드로 설정이 되어야 한다. 설정을 마친 후, 안드로이드에서 아두이노에 연결된 ESP8266모듈이 발생시키는 무선신호인 WiFi에 접속한다. 접속을 마치게 되면 컨트롤러로서 안드로이드 앱에서는 방위각을 계속 측정을 한다. 만약 현재 방위각과 직전 방위각의 차이가 발생할 시 안드로이드 앱에서는 변화한 방위각을 ESP8266으로 전송한다. ESP8266에서는 안드로이드로부터 수신 받은 방위각을 아두이노의 MPU-9250 방위각으로 설정하고, 스텝모터는 방위각에 맞게 회전을 한다. 이를 통해 컨트롤러(안드로이드 앱)과 드론(아두이노)의 방위각을 일치시킨다. 그림 7에서는 안드로이드에서 측정된 방위각을 ESP8266에서 수신 받아, MPU9250의 방위각으로 설정한 결과를 보여준다. 즉 컨트롤러(안드로이드 앱)에서 28도의 방위각이 발생하면, 드론(아두이노)에서 자신의 방위각을 컨트롤러와 같게 변경됨을 보인다.

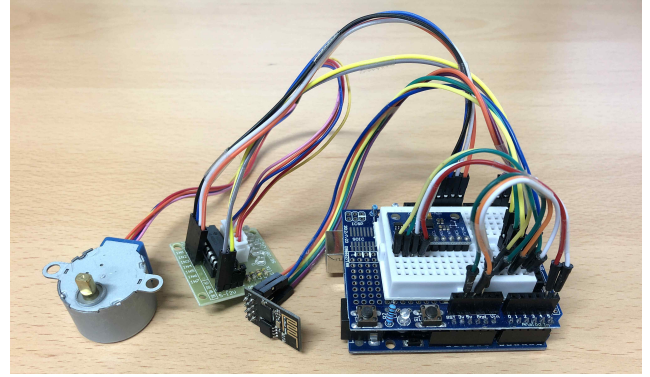


그림 6 아두이노로 구현된 드론 테스트기기

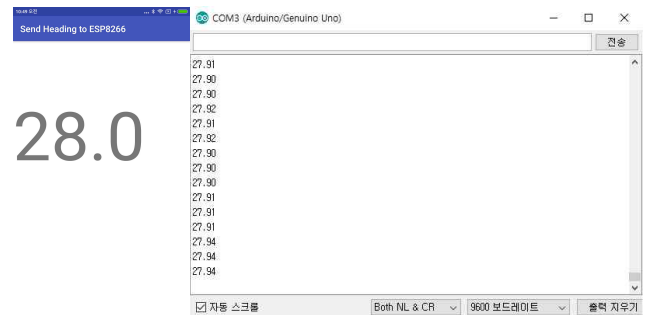


그림 7 실험 결과

5. 결론 및 향후 연구 방향

본 논문에서는 사용자 시점을 중심으로 드론을 컨트롤 시스템을 제안하고 구현하였다. 제안된 시스템에서는 사용자 시점에 따라 드론을 회전시켜 사용자와 드론의 방향성을 일치시켰다. 하지만 실제 사용자의 시점과 드론의 시점에 대한 오차측정 및 보정을 하지 않았으므로 다소 정확성이 떨어질 수 있다. 향후 오차측정 및 보정방안에 대한 연구가 필요하다.

사사(Acknowledgement)

이 논문은 2016년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임 (NRF-2016R1A6A3A11932892)

참고문헌

- [1] 이아름, “드론 시장 및 산업 동향”, 융합위클리팁, vol. 53, pp. 1-13, 2017
- [2] 전기신문, “정부, 드론사업 5년내 20배 키운다...3500억 원 마중물 투자”, 2017
- [3] MBC뉴스, “헬륨기구-드론 아찔한 충돌 사고, 기구 찢은 드론”, 2016
- [4] SBS뉴스, “고흥서 드론 추락해 화재...안전사고 주의해야”, 2016
- [5] 최창희, “드론 사고 손해배상책임 구체화 필요”, KiRi 리포트, vol. 427, pp. 9-15, 2017

- [6] 연합뉴스, “드론 사고 위험 충돌회피 기술이 책임진다”, 2017
- [7] 전성길, 진태광, 나영민, 이현석, 강태훈, 박종규, “외부 충격 흡수를 위한 드론의 보호 장치 개발”, 대한기계학회 2014년도 춘계학술대회 논문집, pp. 373-374, 2014