

드론의 원격제어 및 관제 모니터링 소프트웨어 개발

이찬수, 정세벽, 맹정현, 난딘자야, 정설영, 김용덕

경북대학교, (주)무지개연구소

snowflower@knu.ac.kr, master@rgblab.kr

Development of Remote Control and Control Monitoring Software for Drone

Lee Chan Su, Jeong Se Byeok, Maeng Jung Hyun, Enkhmandakh Nandinzaya, Jeong Seol

Young, Kim Yong Dug

KyungPook National Univ.rgblab.

요 약

본 논문은 가까운 미래에 다가올 무수한 무인 이동체들의 상용화를 예측하여 그들의 관제를 위한 소프트웨어가 필요할 것이라 생각하였다. 그 기반이 될 소프트웨어를 Qt 플랫폼과 mqtt통신을 사용하여 드론(대표적인 무인 이동체)의 좌표를 받아 구글 맵에 맵핑한 후 충돌 시간 예상 및 알림 메시지를 보내는 기능을 갖춰 개발하였다.

I. 서론

현재 사회에서는 카카오 모빌리티, 배달의 민족, 군 부대 등 드론을 사용하는 곳이 점점 늘고 있다. 드론을 포함한 무인 이동체가 빠른 속도로 발전되고 있는데 그에 따른 정책이나 관리가 체계적으로 잡혀지지 않고 있다. 이에 따라 드론의 교통을 책임져줄 관제 시스템이 가까운 미래에 필요하게 될 것이다. 때문에 드론 관제를 위한 기반 소프트웨어를 개발하기로 하였다.

II. 본론

1. 개발 전 참고사항

드론을 구입하여 시스템을 개발하기에는 어려움이 있다고 판단하여 드론의 역할을 무리 없이 해줄 수 있는 스마트폰을 대신 사용하기로 하였다. 스마트폰에서 드론의 역할을 대신하여 정보를 전달해 줄 어플리케이션과 관제를 위한 윈도우 소프트웨어를 개발하였다.

관련 논문을 찾아본 결과 고다경 외 2명 “실시간 드론 관제 웹 어플리케이션 UI/UX 설계”와 유혁 외 3명 “다수 무인이동체 협력 운영을 위한 지상 관제 소프트웨어 개발”이라는 논문이 있었다. 기본 사전 지식이 부족했지만 두 논문을 참고하여 개발하는데 어려움을 덜었다.

2. 사용된 툴

1) OS: windows10~11,

가장 대중적으로 알려져 있는 윈도우에서 개발을 하였고, 후에 서술할 Qt는 크로스 플랫폼이라 MAC에서도 개발이 가능하지만 우선 가장 대중적인 Windows에서 개발하는 것으로 하였다.

2) Qt Creator 설치

블리자드에서도 Battlenet을 개발할 때 사용했던 툴인 Qt Creator이다. 크로스플랫폼으로서 여러 OS에서도 동시 개발이 가능하며, Qt의 공식 사이트를 통해 Qt의 최신 설치파일을 무료로 제공 받을 수 있다. 본 개발에서 사용된 Qt의 버전은 5.15.2이다.

3) QtMqtt의 설치

QtMqtt는 Qt와 Mqtt라는 통신 수단의 하나로, 일반 socket프로그래밍보다 가볍게 사용할 수 있는 IOT의 통신 수단 중 하나이다. 구글에 qmqtt를 검색 하여 깃허브에서 git clone하여 릴리즈하면 설치가 가능하다.

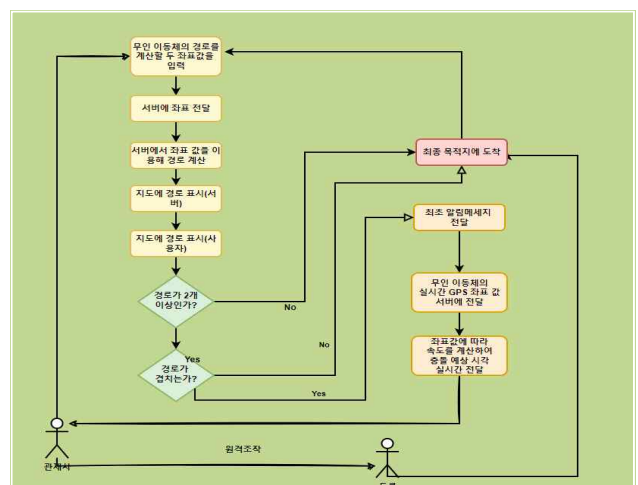
3.1) mqtt의 장단점

1. mqtt는 TCP프로토콜이지만 가벼운 특성 때문에 IOT 통신에 잘 쓰이기 때문에 mqtt를 사용하기로 하였다.
2. mqtt의 다른 특성중 하나인 취약한 보안 문제가 생길 수 있어 로컬 네트워크에서 진행하였다.

3. 기능구현

1) 시스템 간략 구성도

처음에 관제사가 무인 이동체의 경로를 계산할 두 좌표값을 입력 후 서버에 좌표전달을 하면 서버에서 좌표값을 이용해 경로를 계산한다. 좌표는 위도, 고도, 경도를 사용하며 현재 사용하는 구글맵에서는 지도 자체에서 고도를 표현할 방법이 없기 때문에 드론을 선택하면 위도, 고도, 경도가 나오는 식으로 표현 하였다.



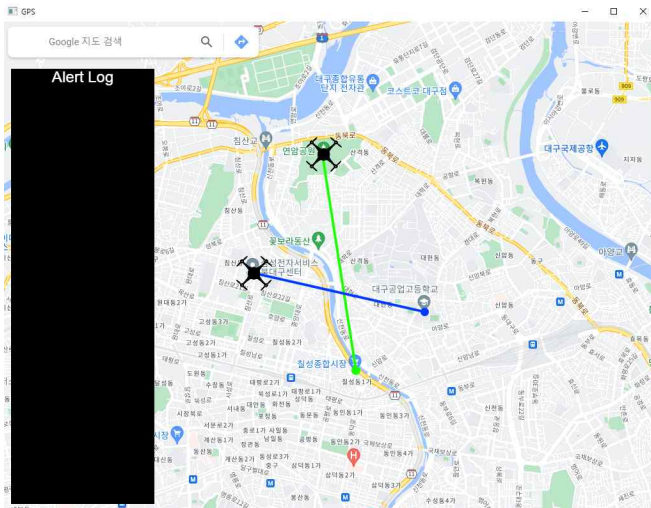
위 그림에서 나왔듯 기본적으로 드론 1개만 움직일 경우에는 바로 최종목적지에 도착이다. 2개 이상일 경우부터는 경로가 겹치는 드론들에게 한해서 위도, 경도, 고도를 보고 계산한다. 3차원 그래프 식 계산은 아니며, 2차함수로 계산한 후에 고도가 같은 경우에만 알람 메시지가 일어나게 개발하였다.

2) 시스템 구성

1. 서버(브로커): 노트북, PC를 사용하며, QtMqtt서버에서 드론들의 위치좌표 위도, 경도, 고도를 Mqtt의 메시지 전달 방식을 통해 위도, 경도, 고도를 받은 후 그들의 위치좌표와 경로를 계산한다. 그 후에 드론 관제용 어플리케이션이 있는 다른 서브스크라이버로 그 위치와 경로를 전달한다. 실시간으로 계속 위치좌표가 갱신되면서 겹치는 경로 중 부딪히기 2분전부터는 미리 사용자에게 메시지를 보내어 알람을 주는 역할을 한다.
2. 사용자(퍼블리셔, 서브스크라이버): 노트북 또는 핸드폰을 사용해 어플리케이션을 실행하면 현재 그 서버에 연결되어 있는 드론들의 위치좌표와 경로가 나온다. 만약 그 드론들의 경로가 겹친다면 어플리케이션에 경고창이 나오며 사용자에게 메시지를 준다.
3. 드론(퍼블리셔, 서브스크라이버): 기본적으로 드론을 사용한다. 만약 불가능하다면 대체제로 스마트폰을 사용한다. 그렇게 GPS를 받아와서 그 위치좌표를 서버로 지속적으로 전송하는 역할을 한다.

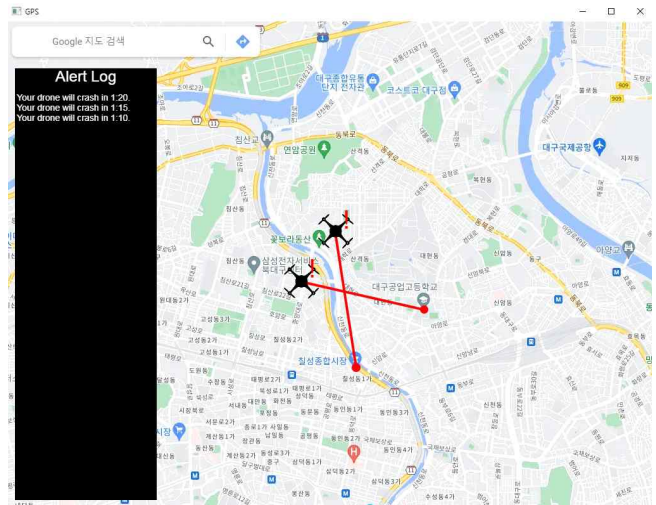
4. 실험결과

2.1) 맵핑된 드론의 이동경로 표시



기본적으로 2개 이상의 드론의 경로를 입력받았을 경우 그림(2.1)와 같이 경로가 지도상에 표시된다. 출발 할 경우에는 붉은색으로 경로를 표시하였고, 충돌 하기 전에 메시지를 화면에 표시하여 볼 수 있도록 구성하였다.

2.2) 충돌 메시지 표시



알람 메시지의 발신기준은 위 그림과 같이 각 드론의 경로에 겹치는 점이 있을 경우 속도와 거리를 계산하여 부딪히기 전에 subscribe에 알려주는 메시지 시스템을 개발하였다.

III. 결론

미래에 올 상황을 예측하여 필요할 드론 관제 소프트웨어의 개발에 있어 기반이 될 소프트웨어의 개발과정을 서술하였다. 드론과 구글맵을 이용하여 충돌 예상 알람 메시지 프로그램을 만듦으로 드론이나 다른 무인 이동체와 연결만 할 수 있다면 실시간으로 그들의 위치와 경로를 파악해 드론들끼리 부딪히지 않을 수 있게 할 수 있으며, Qt플랫폼을 이용하기 때문에 windows와 mac에 구애받지 않고 더욱 범용성 있게 사용할 수 있다.

또한, 가까운 미래에 꼭 필요한 시스템을 미리 파악하여 개발하는, 개발자로서 꼭 해야 하는 개발을 했다는 느낌을 받았다. Qt라는 비교적 생소한 플랫폼을 이용하여 개발을 경험 하는 흔치 않은 기회가 있었고, mqtt라는 통신 프로토콜 또한 사용해왔다. 팀을 이뤄 체계적으로 프로젝트를 개발 해나가는 경험도, 모르거나 필요한 부분을 직접 찾아가며 알아가는 것도 정말 의미 있는 경험이었다.

ACKNOWLEDGMENT

“본 연구는 과학기술정보통신부 및 정보통신기획평가원의 SW중심대학 사업의 연구결과로 수행되었음”(2021-0-01082)

추가적으로 이번 기회에 개발을 할 수 있게 도와주신 무지개연구소와 논문을 통해 경험을 쌓을 수 있게 도와주신 한국통신학회 및 경북대학교에 감사를 표합니다.

참 고 문 헌

- [1] 심승현, 김학범, “사물인터넷과 MQTT 기술” (<https://scienceon.kisti.re.kr>)
- [2] NIST, “MQTT” (<http://www.nist.gov/aes>).
- [3] 김대진, “다양한 분야의 소프트웨어 개발을 위한 Qt 프로그래밍” (www.qt-dev.com)
- [4] 고다경(2021), “실시간 드론 관제 웹 어플리케이션 UI/UX 설계” (2021년 한국컴퓨터종합학술대회 논문집, 2110p - 2112p)
- [5] 유혁(2019), “다수 무인이동체 협력 운영을 위한 지상관제 소프트웨어 개발” (한국항공우주학회 2019 춘계학술대회 논문집, 366p - 367p)