

드론 교통 관리 테스트 시스템 개발

최효현*, 김대현^o

*인하공업전문대학 컴퓨터정보과,

^o인하공업전문대학 컴퓨터정보과

e-mail: hchoi@inhac.ac.kr*, msterofmysea@gmail.com^o

Development of Drone Traffic Management Test System

Hyo Hyun Choi*, Dae Hyun Kim^o

*Dept. of Computer Science, Inha Technical College,

^oDept. of Computer Science, Inha Technical College

● 요약 ●

본 논문에서는 Restful API를 이용하여 실시간으로 드론 비행 허가 시스템으로부터 결과 도출 받는 서버를 구현한 결과를 보인다. Flask API와 Ubuntu(AWS)를 이용하여 메인 서버인 허가 시스템과 드론 역할을 하는 실시간으로 요청 신호를 보내는 테스트 서버를 구축하였다. 메인 서버는 Polygon 라이브러리를 이용하여 입력받은 좌표를 사전 조건에 따라 분석하여 승인 여부를 결정하고, API를 이용하여 결과를 테스트 서버에 반환할 수 있도록 구현하였다. 드론 교통 관리를 위한 다양한 드론 비행 허가 방안을 테스트하도록 활용할 계획이다.

키워드: 드론(Drone), 교통 관리(Traffic Management), 테스트(Test), 실시간(Realtime)

I. Introduction

최근 도심 항공 모빌리티(UAM; Urban Air Mobility)가 도시인구 증가와 도로교통 혼잡, 환경문제를 해결할 3차원 미래형 교통수단으로 떠오르고 있다. UAM은 전기동력 수직이착륙 항공(eVTOL)을 이용하여 도시 권역을 이동하는 공중 교통체계를 의미한다 [1]. 과거에는 비행체 설계 수준에 머물렀지만, 분산전기추진, 전기동력, 저소음 기술 등 eVTOL 기반기술 발달에 힘입어 가까운 시일 내에 실현될 가능성이 점점 커지고 있다 [2].

이러한 상황 속에서 드론의 비행 허가 시스템이 중요한 임무를 수행할 뿐만 아니라 간결하고 효과적으로 운영되어야 하는 것이 중요하기에 본 논문은 실시간 비행 요청을 효과적으로 처리하고 관제할 수 있는 테스트 시스템을 구현하였다.

II. Preliminaries

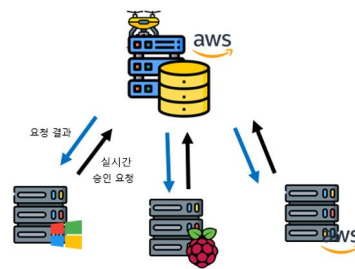


Fig. 1. Server Diagram

메인 서버는 아마존 AWS의 Ubuntu 환경에서 이루어졌으며 putty의 SSH 기법을 이용하여 Microsoft surface book 3 laptop 환경에서 진행하였다. 테스트 서버는 AWS의 Ubuntu, 라즈베리 파이 3 B+, 라즈베리 파이 400을 이용하여 개발하였다.

III. Development

서버 간 통신은 메인 서버에서 생성한 Restful API를 통해 HTTP API로 구현하였다. 이를 통해 테스트 서버는 메인 서버로 시간, 좌표 데이터를 송신하고 비행 허가 여부를 수신받는다.

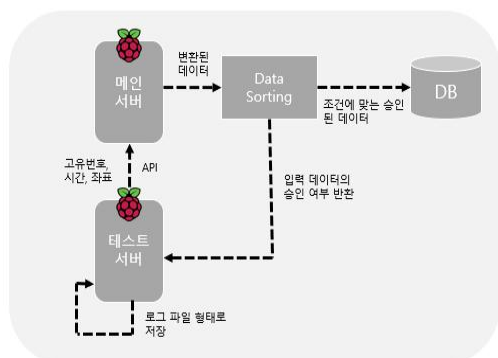


Fig. 2. Drone Management System Processing

메인 서버는 `venv` 라이브러리를 통해 `python` 가상환경을 구축하여 전송받은 데이터를 처리한다. JSON 형태로 입력받은 데이터를 Dictionary로 분할 한 후 일차적으로 시작 종료시간에 중첩되는 데이터들을 검사한다. 이차적으로 Polygon 라이브러리를 이용하여 좌표를 분석하여 공간에 대한 중첩도를 검사한다.

```

class Tric >
    값치는 시간대가 있음
    겹치는 시간대가 있음 > 겹치는 범위가 있음 > 추가 실패
58, 236, 195, 154 -- - [05/May/2022 17:25:07] "GET /202205051800%202205051900%a1$1$1%$2k2%3%3 HTTP/1.1" 200 -
18888 - 65 - 48 - 95 - 85 - 1291 - 59888 - 1 - 5 - 1291 - 1001 - 1001 - 1001 - 1001
    
```

Fig. 3. http request log in main server

```

pi@raspberrypi: ~/home/user1/uan-project/test_dir
202205102225%202205102335%a2%3%7 459497%126.64997%33%7.4603806%126.64997%33%7.4603806%126.651146 경
치는 시간대가 있음 > 겹치는 범위가 없음 > 추가 성공
202201210851%20220121951%a2%3%7 451149%126.671307%37.4520426%126.671307%37.4520426%126.67248 경>
치는 시간대가 없음 > 추가 성공
20220220094%20220220104%a%3%7 457541%126.67917%37.4584346%126.67917%37.4584346%126.680349 경>
치는 시간대가 없음 > 추가 성공
202212010102%20221201401%a%3%7 463703%126.656307%37.4645966%126.656307%37.4645966%126.657479%99999
999 겹치는 시간대가 있음 > 추가 성공
202208122148%202208122248%a%3%7 454051%126.654285%37.4549446%126.654285%37.4549446%126.655458 경>
치는 시간대가 있음 > 겹치는 범위가 없음 > 추가 성공
20220228214%20220228282%a%3%7 448841%126.67681%37.4498405999999%126.67681%37.4498405999999
9%126.677989 겹치는 시간대가 없음 > 추가 성공
20220140556%20220140556%a%3%7 451578%126.66716%37.4525716%126.66716%37.4525716%126.66833799999
999 겹치는 시간대가 있음 > 추가 성공
202211291158%202211291158%a%3%7 452412%126.666117%37.4533056%126.666117%37.4533056%126.66729 경
치는 시간대가 없음 > 추가 성공
2022022222%2022022222%a%3%7 455518%126.674066%37.4564115999999%126.674066%37.4564115999999
9%126.675238%999999999 겹치는 시간대가 없음 > 추가 성공
20220307043%20220307539%a%3%7 462447%126.677862%37.4633405999999%126.677862%37.4633405999999
9%126.679037 겹치는 시간대가 없음 > 추가 성공
    
```

Fig. 4. Data sorting result log in test server

메인 서버에는 http 신호에 대한 log 저장, 테스트 서버에서는 수신된 승인 처리 결과를 log 형태로 저장, 승인된 데이터는 메인 서버의 데이터베이스에 저장된다.



Fig. 5. result of Request Approval

사용자는 메인 서버에서 배포한 react 웹 앱을 통해 저장된 데이터를 테이블 형태와 Kakao Map API를 통한 지도를 통해 확인할 수 있다.

IV. Conclusions

본 논문에서는 시간, 좌표 3개의 신호를 발생하는 테스트 서버와 입력받은 데이터를 토대로 비행 승인 여부를 반환하는 드론 교통 관리 서버를 구현하였다. 드론 교통 관리를 위한 다양한 드론 비행 허가 방안을 테스트하도록 활용할 계획이다. 향후에는 비행 금지 구역 고려 [3], 좌표 조건의 다각화를 통해 정밀한 데이터 분류를 구현할 계획이다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 논문은 2018년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2018R1D1A1B07049577)

REFERENCES

- [1] “Urban Air Mobility (UAM), Global Industry Trends and Future Challenges”, KITA. Jun. 30. 2021
- [2] “Next generation aviation mobility and Major Trends in Space Technology Development“, 2021-GT-SV-008, GT Online, 2021
- [3] Hyo Hyun Choi, Young Ji Cho, “To Provide Information on Drone Prohibited Area“, July, 2018