

# 실시간 드론 관제 웹 어플리케이션 개발

캡스톤디자인1 / (주)트웬티온스

2015104153 컴퓨터공학과 김대철  
2015104178 컴퓨터공학과 배상현  
2016104130 컴퓨터공학과 신승민

# INDEX

## 서론

---

연구배경  
연구목표  
관련연구

## 프로젝트 내용

---

시나리오  
요구사항  
시스템 설계  
시퀀스 다이어그램  
데이터베이스

## 결과

---

구현  
데모  
프로젝트 결과  
결론 및 기대효과

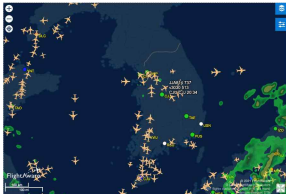
# 서론

## 01 서론 / 연구배경

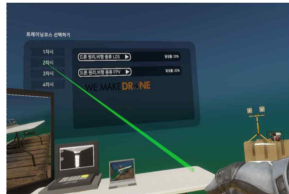
---



드론




항공 관제 시스템




드론 훈련 시뮬레이터

## 01 서론 / 연구목표

---



실시간 드론 렌더링

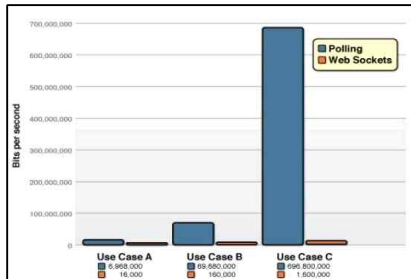


대용량 데이터 전송

## 01 서론 / 관련연구

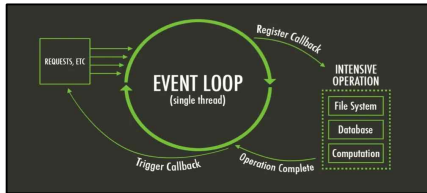
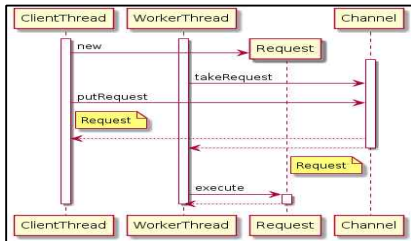
### Web Socket vs Polling

구 분	동접 브라우저	네트워크 처리량
HTTP Request/Response (Polling)	1,000	6.6Mbps
	10,000	66Mbps
	100,000	665Mbps
HTML5 WebSocket	1,000	0.015Mbps
	10,000	0.153Mbps
	100,000	1.526Mbps



## 01 서론 / 관련연구

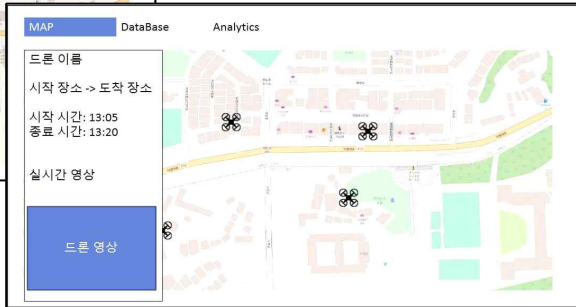
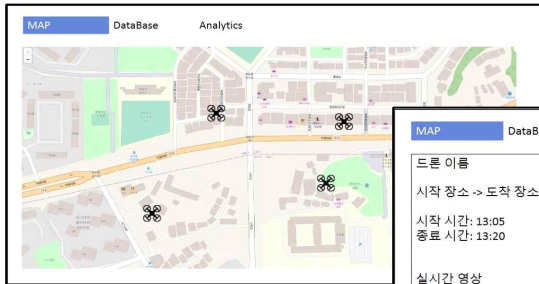
### Node.js Event Loop



# 프로젝트 내용



## 02 프로젝트 내용 / 시나리오 – Map



## 02 프로젝트 내용 / 시나리오 – Database

MAP

**DataBase**

Analytics

**DataBase** - Drone Table

드론이름

드론제조사

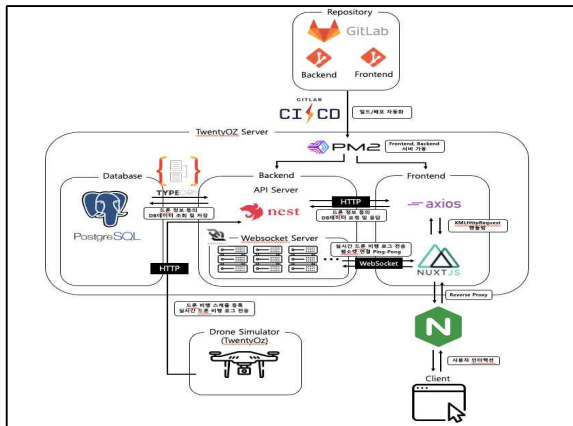
드론종류

시리얼번호

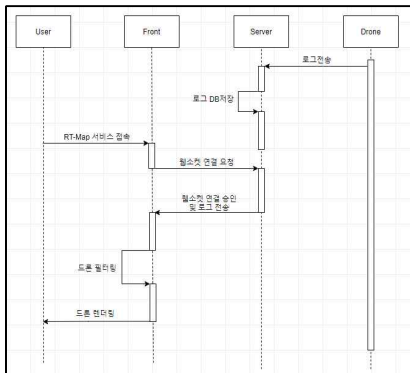
검색된 드론 리스트

NO	드론 이름	드론제조사	드론 종류	시리얼번호
1	<a href="#">TEST1</a>	AA	촬영용	1111-11111
2	<a href="#">TEST2</a>	BB	연구용	2222-22222
3	<a href="#">TEST3</a>	CC	레이싱용	3333-33333

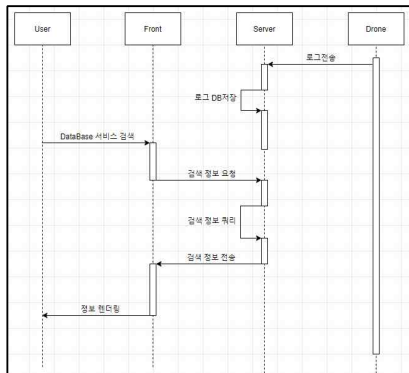
## 02 프로젝트 내용 / 시스템 구조



## 02 프로젝트 내용 / 시퀀스 다이어그램

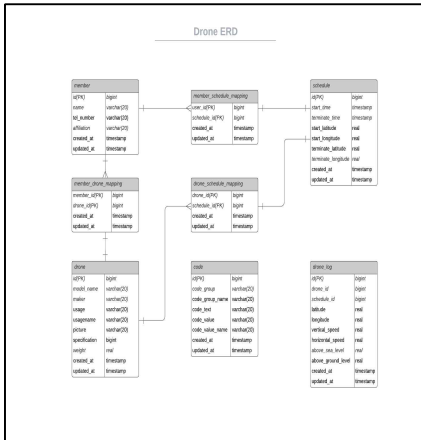


Map



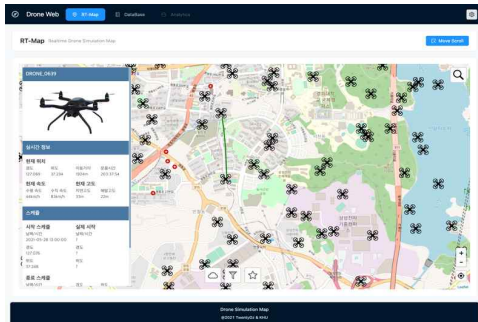
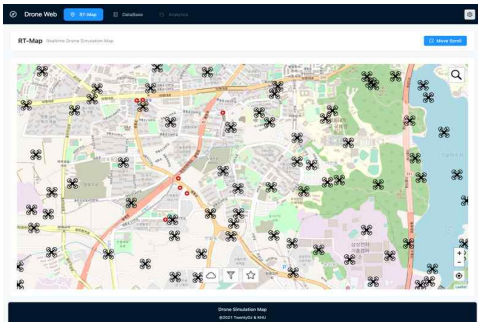
Database

## 02 프로젝트 내용 / 데이터베이스

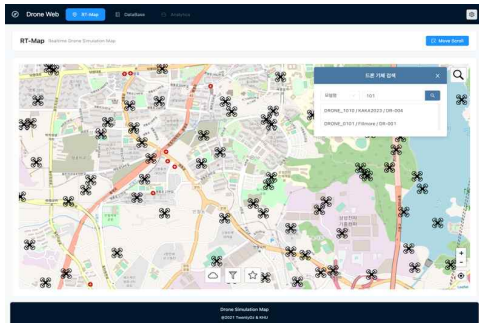
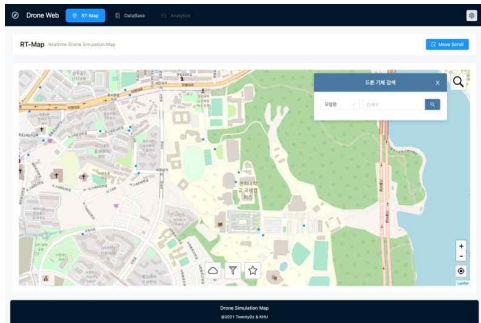




## 03 결과 / 구현 – Map

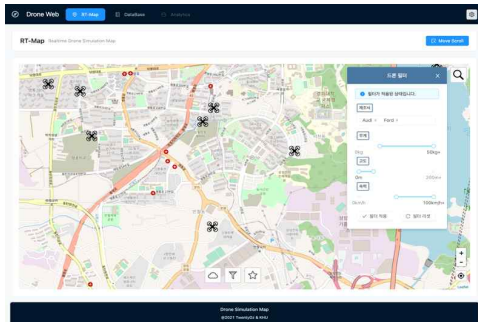
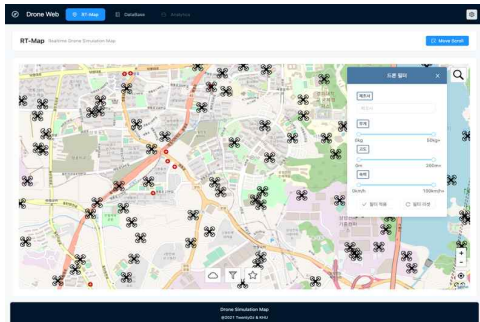


## 03 결과 / 구현 – Map





## 03 결과 / 구현 - Map



## 03 결과 / 구현 – Database

Drone Web RT-Map Database Analytics

Database Table - Drone list

도명명: 제조사: 무게: 0 ~ 50+ kg 종류: 선택 가능

No	도명명	제조사	종류	무게	제한
1010	<a href="#">DRONE_1010</a>	KAKA2023	선택용	33kg	?
1009	<a href="#">DRONE_1009</a>	KAKA2023	선택용	33kg	?
1008	<a href="#">DRONE_1008</a>	KAKA2023	선택용	33kg	?
1007	<a href="#">DRONE_1007</a>	KAKA2022	선택용	33kg	?
1006	<a href="#">DRONE_1006</a>	KAKA2021	선택용	33kg	?
1005	<a href="#">DRONE_1005</a>	KAKA04	선택용	33kg	?
1004	<a href="#">DRONE_1004</a>	KAKA04	선택용	33kg	?
1003	<a href="#">DRONE_1003</a>	KAKA03	선택용	?	?
1002	<a href="#">DRONE_1002</a>	KAKA02	선택용	?	?
1001	<a href="#">DRONE_1001</a>	Fuji	선택용	75021kg	40

1 2 3 4 5 ... 101

Drone Simulation Map  
©2021 Team201 & KNU

Drone Web RT-Map Database Analytics

Database Table - Drone list

도명명: 제조사: Mer 무게: 0 ~ 29 kg 종류: 선택용

No	도명명	제조사	종류	무게	제한
277	<a href="#">DRONE_277</a>	Mercedes-Benz	선택용	17kg	9881
250	<a href="#">DRONE_250</a>	Mercury	선택용	7kg	6056
138	<a href="#">DRONE_138</a>	Mercedes-Benz	선택용	2kg	9642
104	<a href="#">DRONE_104</a>	Mercedes-Benz	선택용	21kg	89
78	<a href="#">DRONE_078</a>	Mercedes-Benz	선택용	4kg	92
41	<a href="#">DRONE_041</a>	Mercedes-Benz	선택용	1kg	8489

1

Drone Simulation Map  
©2021 Team201 & KNU

## 03 결과 / 구현 – Database

Drone Web ST-Map Database Analytics

### 드론 정보 Drone-Schedule

**DRONE\_1005**

모델명: DRONE\_1005  
제조사: KAMAKA  
무게: 33 kg  
종류: 05-004

이름: None

### Schedule

No	모델명	시작 날짜 / 시간	시작 속도	시작 고도	종료 날짜 / 시간	종료 속도	종료 고도
1002	DRONE_1005	2021-06-01 21:40:08	37.248	127.076	2022-06-01 23:09:59	37.2639	127.078

Drone Simulation Map  
©2021 TeamUto & GBU

Drone Web ST-Map Database Analytics

### 드론 정보 Drone-Schedule-Log

**DRONE\_1005**

모델명: DRONE\_1005  
제조사: KAMAKA  
무게: 33 kg  
종류: 05-004

이름: None

시작 시간: 2021-06-01 21:40:08  
종료 시간: 2022-06-01 23:09:59

시작 속도: 37.248  
종료 속도: 37.2639

시작 고도: 127.076  
종료 고도: 127.078

### Log

No	모델명	Schedule ID	시작 속도	종료 속도	시작 고도	종료 고도	종류	종류
1005	DRONE_1005	1002	15.141 km/h	16.211 km/h	28.716 m	2.804 m	37.2624	127.079
1004	DRONE_1005	1002	18.419 km/h	11.254 km/h	40.009 m	81.337 m	37.2308	127.074
1003	DRONE_1005	1002	16.857 km/h	6.899 km/h	1.983 m	11.429 m	37.2631	127.073
1002	DRONE_1005	1002	18.251 km/h	13.066 km/h	57.968 m	22.597 m	37.2536	127.072
1001	DRONE_1005	1002	7.061 km/h	10.383 km/h	56.798 m	10.21 m	37.2539	127.073
1000	DRONE_1005	1002	14.223 km/h	10.668 km/h	47.7 m	85.123 m	37.2641	127.073
999	DRONE_1005	1002	6.852 km/h	11.874 km/h	73.042 m	18.58 m	37.2539	127.073
998	DRONE_1005	1002	7.884 km/h	13.848 km/h	47.728 m	73.638 m	37.2546	127.073
997	DRONE_1005	1002	18.073 km/h	5.739 km/h	95.192 m	35.248 m	37.2536	127.072
996	DRONE_1005	1002	19.584 km/h	11.952 km/h	35.133 m	35.819 m	37.259	127.073

Drone Simulation Map  
©2021 TeamUto & GBU

## 03 결과 / 구현 – Database

Drone Web RT-Map Database Analytics

Database Table - DroneSchedule

검색 범위: Start Date End Date

No	모형명	시작 날짜 / 시간	시작 위도	시작 경도	종료 날짜 / 시간	종료 위도	종료 경도
1006	DRONE_0003	2021-06-02 00:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
1005	DRONE_0003	2021-06-01 00:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
1004	DRONE_0003	2021-06-30 01:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
1002	DRONE_1005	2021-06-01 21:40:48	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
1000	DRONE_1000	2021-05-28 13:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
999	DRONE_0999	2021-05-28 13:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
998	DRONE_0998	2021-05-28 13:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
997	DRONE_0997	2021-05-28 13:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
996	DRONE_0996	2021-05-28 13:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
995	DRONE_0995	2021-05-28 13:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078

1 2 3 4 5 ... 101 >

Drone Simulation Map  
©2021 TeamU2S & KNU

Drone Web RT-Map Database Analytics

Database Table - DroneSchedule

검색 범위: 2021-05-29 00:48:47 End Date

No	모형명	시작 날짜 / 시간	시작 위도	시작 경도	종료 날짜 / 시간	종료 위도	종료 경도
1006	DRONE_0003	2021-06-02 00:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
1005	DRONE_0003	2021-06-01 00:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
1004	DRONE_0003	2021-06-30 01:00:00	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078
1002	DRONE_1005	2021-06-01 21:40:48	37.248	127.076	2022-06-01 23:59:59	37.2639	127.078

1 >

Drone Simulation Map  
©2021 TeamU2S & KNU

## 03 결과 / 구현 – Database

Drone Web RT-Map Database Analytics

Database Table - Drone Log

Schedule ID:  수평 속도: 0 ~ 100 km/h 수직 속도: 0 ~ 100 km/h 비행 고도: 0 ~ 200 m 비행 고도: 0 ~ 200 m 속도:  속도:

No	이름	Schedule ID	수평 속도	수직 속도	비행 고도	비행 고도	속도	속도
1005	DRONE_1005	1002	15.141 km/h	16.211 km/h	23.719 m	2.634 m	37.2524	127.673
1004	DRONE_1004	1002	19.48 km/h	11.266 km/h	40.909 m	81.357 m	37.2629	127.674
1003	DRONE_1003	1002	16.867 km/h	6.939 km/h	1.993 m	11.829 m	37.2631	127.673
1002	DRONE_1002	1002	19.251 km/h	12.969 km/h	87.968 m	22.387 m	37.2636	127.672
1001	DRONE_1001	1002	7.061 km/h	10.363 km/h	56.794 m	10.21 m	37.2530	127.673
1000	DRONE_1000	1002	16.223 km/h	10.848 km/h	47.7 m	80.123 m	37.2541	127.673
999	DRONE_1000	1002	8.652 km/h	11.874 km/h	72.542 m	18.04 m	37.2533	127.673
998	DRONE_1000	1002	7.684 km/h	13.946 km/h	47.736 m	73.858 m	37.2546	127.673
997	DRONE_1000	1002	19.073 km/h	5.739 km/h	95.159 m	35.246 m	37.2536	127.672
996	DRONE_1000	1002	13.584 km/h	11.602 km/h	32.123 m	32.873 m	37.253	127.673

1 2 3 4 5 ... 101 >

Drone Simulation Map  
©2021 Twenty21 & KSU

Drone Web RT-Map Database Analytics

Database Table - Drone Log

Schedule ID:  수평 속도: 0 ~ 70 km/h 수직 속도: 21 ~ 31 km/h 비행 고도: 0 ~ 200 m 비행 고도: 0 ~ 200 m 속도:  속도:

No	이름	Schedule ID	수평 속도	수직 속도	비행 고도	비행 고도	속도	속도
4	DRONE_1000	1000	45 km/h	33 km/h	33 m	22 m	38.253	128.056

1 >

Drone Simulation Map  
©2021 Twenty21 & KSU

## 03 결과 / 데모

---

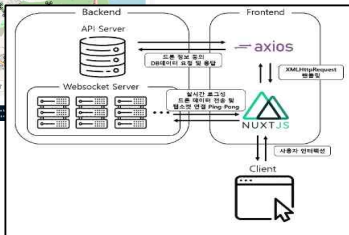
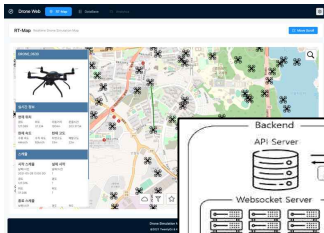
### 03 결과 / 프로젝트 결과

#### 데이터 처리 및 프론트엔드 통신 구조

위도, 경도 범위 드론 표현

드론 렌더링 간격

드론 개수 조절



## 03 결과 / 프로젝트 결과

### 서버 부하 테스트 및 결과

회차	웹 소켓 서버 개수 당 CPU 점유율 평균			
	1개	2개	5개	10개
1회	0.62%	0.40%	0.45%	0.54%
2회	0.48%	0.38%	0.43%	0.57%
3회	0.47%	0.41%	0.47%	0.61%

초당 1천개

회차	웹 소켓 서버 개수 당 CPU 점유율 평균			
	1개	2개	5개	10개
1회	1.08%	1.13%	1.12%	1.36%
2회	1.07%	1.12%	1.13%	1.49%
3회	1.12%	1.09%	1.12%	1.34%

초당 5천개

회차	웹 소켓 서버 개수 당 CPU 점유율 평균			
	1개	2개	5개	10개
1회	4.92%	4.17%	3.99%	4.30%
2회	4.84%	4.17%	4.60%	4.29%
3회	4.87%	4.02%	4.00%	4.38%

초당 2만개

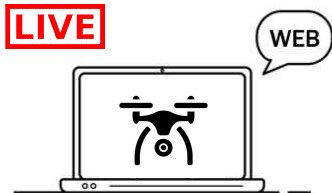
회차	웹 소켓 서버 개수 당 CPU 점유율 평균			
	1개	2개	5개	10개
1회	10.63%	10.37%	8.63%	8.64%
2회	10.97%	10.58%	8.66%	8.66%
3회	10.43%	11.12%	8.74%	8.69%

초당 4만개



### 03 결과 / 결론 및 기대효과

---



드론 관련 사고 및 오용 예방  
즉각 대응 가능



드론 산업 현황 파악

# Thank you

실시간 드론 관제 웹 어플리케이션 개발  
캡스톤디자인1 / (주)트웬티온스

2015104153 컴퓨터공학과 김대철  
컴퓨터공학과 배상현  
2016104130 컴퓨터공학과 신승민