



# 2022 년도 전기 졸업과제

## 중간 보고서

C : 네트워크/시스템

디지털 트윈 네트워크 연구실

실내 지도 데이터 생성 로봇

지도교수 : 김원석

참새크면비둘기조

201724611 최호진

201724589 조창현

201924650 박지호

## <목차>

1	요구조건 및 제약사항 분석 .....	2
1.1	요구조건	
1.2	제약사항 분석 및 수정사항	
2	설계 상세화 및 변경 내역.....	4
2.1	데이터 수집 장치	
2.2	3D 모델링	
2.3	서버	
2.4	Web	
3	갱신된 과제 추진 계획 .....	5
4	과제 진행 내용.....	6
4.1	구성원별 진척도	
4.2	보고 시점까지의 과제 수행 내용 및 중간 결과	

# 1 요구조건 및 제약 사항 분석

## 1.1 요구조건

인터넷이 사용 가능한 환경에서 라이더 센서를 기반으로 한 실내에서 측정한 데이터셋을 활용하여 실내 지도 데이터 생성 로봇 제작 및 사용자 인터페이스 및 컨트롤러 역할을 위한 Web 제작

- 라이더 센서를 활용한 데이터 수집 및 WiFi 통신이 가능한 데이터 수집 장치 제작
- 3D 모델링 툴로써 Unity 활용하여 3D 모델링 알고리즘 구현 및 WebGL 로 배포
- 사용자 인터페이스 및 장치 제어를 위한 Web 제작

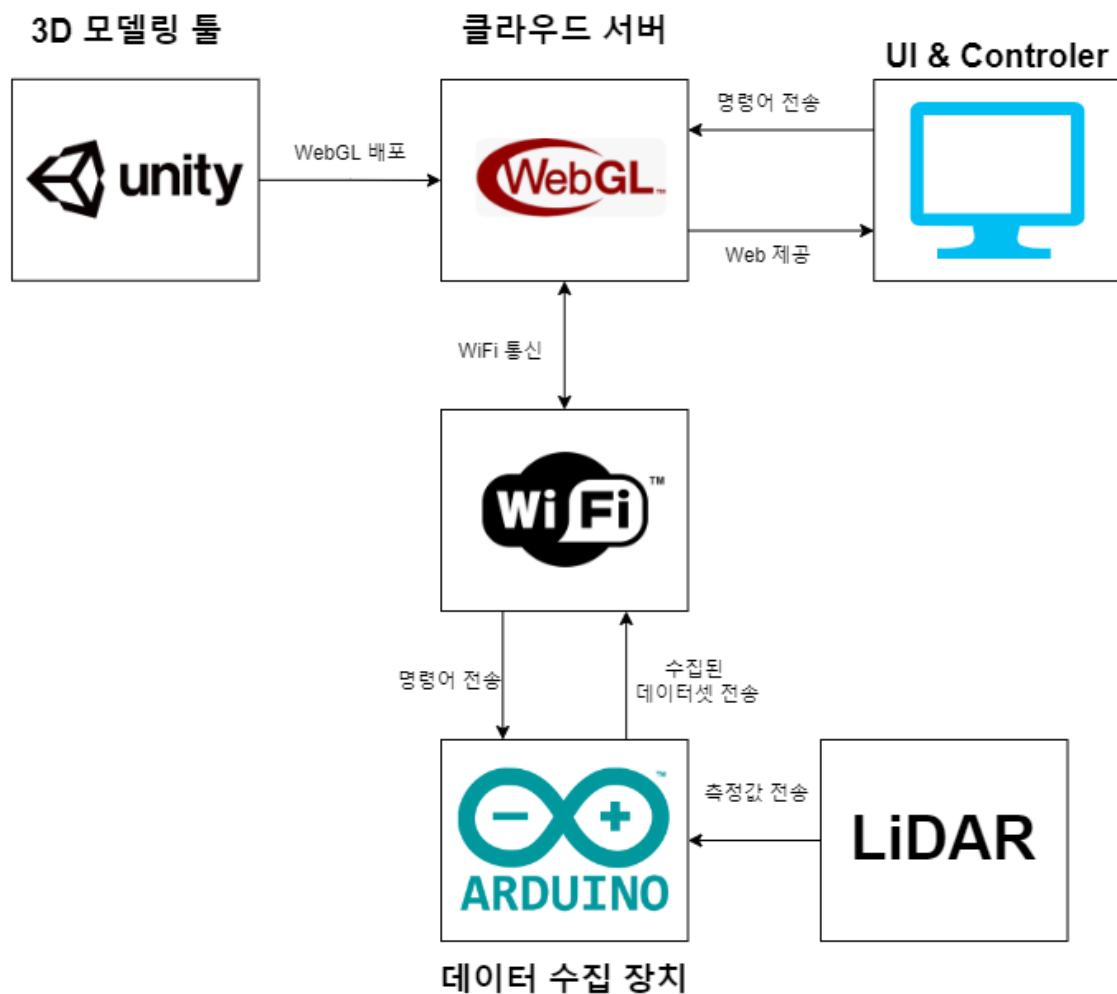


그림 1. 실내 지도 데이터 생성 로봇 전체 구상도

## 1.2 제약사항 분석 및 수정 사항

- 기존 제약사항에 대한 수정사항
  - 복잡한 구조물 판단의 어려움
    - 복잡한 구조물은 존재하지 않는다고 판단하고 실행
- 추가 제약사항 및 대책
  - 장치 스스로가 자신의 크기를 판단 못함
    - 데이터셋을 기반으로 이동가능 위치 판단 알고리즘 구현 및 서버에서 다음 위치를 장치에게 전달
  - 장치에 Intelligence 를 싣게 되면 Single Thread 의 특성 상 데이터 수집 시간이 오래 걸리며 추가적으로 알고리즘에 오류가 발생 할 때 마다 장치의 코드를 수정해야함
    - 장치는 단순한 동작만 하며 장치의 Intelligence 를 서버에서 관리
  - 리눅스 서버가 돌아가고 있는 환경이 꺼지게 되면 서버도 같이 꺼지게 됨
    - 항상 동작하는 AWS 서버를 활용

## 2 설계 상세화 및 변경 내역

### 2.1 데이터 수집 장치

- 장치의 시작 유무 판단 및 어떤 동작을 실행 중인지 확인하기 위한 버튼 및 LED 추가 설치
- 360 도 회전하면서 값 측정 후 고정 직교 좌표계 형태로 JSON 파일 생성 및 서버 전송 구현 완료
- 서버에서 수신 받은 좌표로 이동하는 알고리즘 구현 예정

### 2.2 3D 모델링

- 전달받은 데이터셋을 기반으로 Prefab 을 활용하여 블록을 쌓는 방식의 모델링 구현 완료
- 완성된 모델을 fbx 파일의 형태로 서버 전송 구현 예정

### 2.3 서버

- 아두이노-서버-WebGL 통신 구현 완료
- 전달받은 데이터셋의 Normalization 및 trash 값 처리를 위한 데이터 전처리 알고리즘 구현 예정
- 장치 제어를 위한 Intelligence 알고리즘 구현 예정

### 2.4 Web

- Nojde.JS 를 활용하여 기본 UI 구현 완료
- Control 을 위한 UI 구현 예정

### 3 갱신된 과제 추진 계획

#### ● 최호진

5 월			6 월					7 월				8 월					9 월			
3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주
모듈 제작																				
		Unity, 아두이노, Web 관련 기술 스터디																		
						데이터셋 수집 및 3D 모델링 알고리즘 구현														
											데이터 전처리 구현									
										중간보고서										
												아두이노, Web 지원								
																테스트 및 디버깅				
																	최종 발표 및 보고서 준비			

#### ● 조창현

5 월			6 월					7 월				8 월					9 월			
3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주
모듈 확인																				
		아두이노 관련 기술 스터디																		
							장치 구현 및 Web 통신													
										실내 탐색 알고리즘 구현 및 데이터 수집										
										중간보고서										
																테스트 및 디버깅				
																	최종 발표 및 보고서 준비			

## ● 박지호

5 월			6 월					7 월				8 월					9 월			
3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주	1 주	2 주	3 주	4 주	5 주	1 주	2 주	3 주	4 주
Node.JS, 서버 관련 기술 스터디																				
					Web 제작															
								WebGL, 서버 연동												
											알고리즘 구현 지원									
										중간보고서										
																테스트 및 디버깅				
																	최종 발표 및 보고서 준비			

## 4 과제 진행 내용

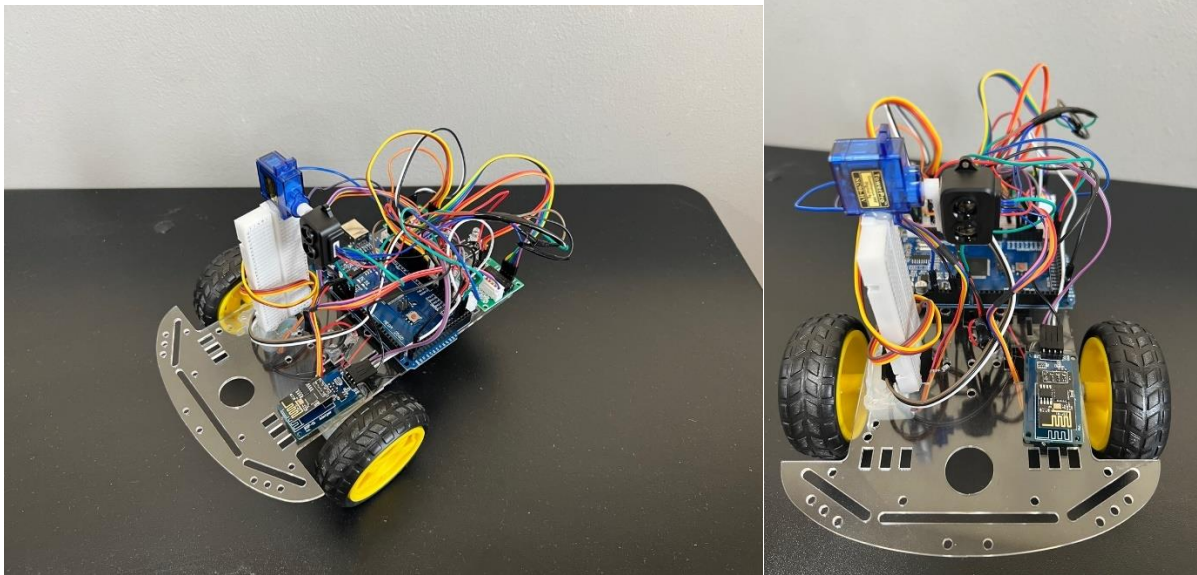
## 4.1 구성원별 진척도

이름	진척도
최호진	모델링 알고리즘 구현 완료 WebGL 통신 구현 진행 중
조창현	데이터 수집 장치 제작 완료 Wifi 모듈을 활용한 데이터 전송 구현 완료 실내 탐색 알고리즘 구현 진행 중
박지호	Web 디자인 완료 WebGL 연동 구현 완료 WebGL 통신 구현 진행 중

## 5 보고 시점까지의 과제 수행 내용 및 중간 결과

### 5.1 데이터 수집 장치

#### ● 데이터 수집 장치



#### ● 아두이노-Web 통신

```
COM3
[WiFiEsp] Initializing ESP module
[WiFiEsp] Initialization successful - 1.5.0
Attempting to connect to WPA SSID: AndroidHotspot2409
[WiFiEsp] Connected to AndroidHotspot2409
You're connected to the network
SSID: AndroidHotspot2409
IP Address: 192.168.236.15
Signal strength (RSSI):-482 dBm
Soft reset: passed.
Firmware version: 331
Data-Frame rate: 20
{"Lidar_Location": [0,0], "LidarData_x": [-2,-5,-7,-10,-12,-15,-17,-19,-22,-24,-26,-28,-29,-30,-31,-32,-32,-32,-33,-33,-32,-
{"Lidar_Location": [0,0], "LidarData_x": [-2,-5,-7,-10,-12,-15,-17,-19,-22,-24,-26,-28,-29,-30,-31,-32,-32,-32,-33,-33,-32,-
Starting connection to server...
[WiFiEsp] Connecting to 13.125.205.44
Connected to server
Post success!!!
[WiFiEsp] Disconnecting 3
Client disconnected
FINISH!!!
```

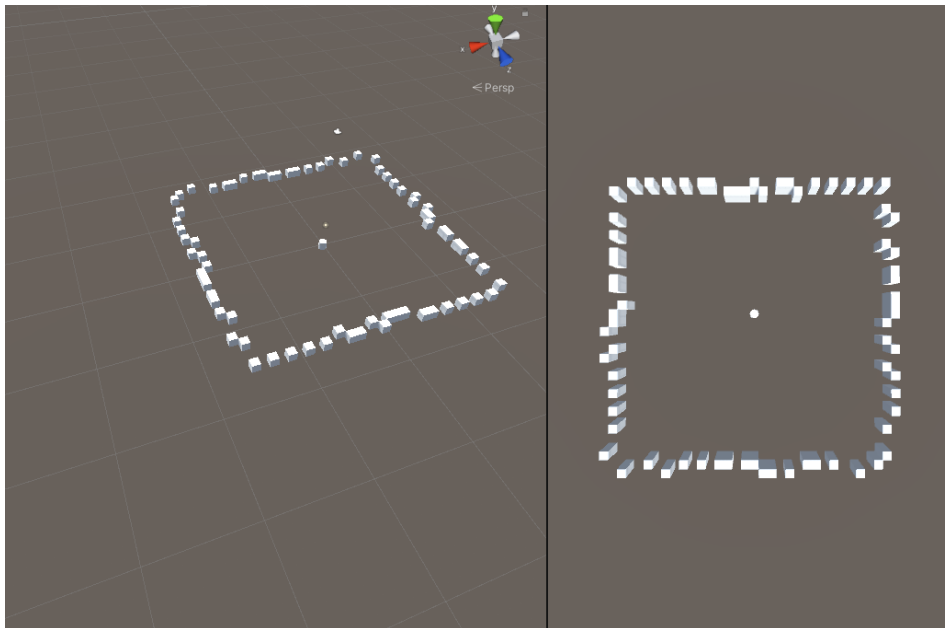
☒ 자동 스크롤 ☐ 타임스탬프 표시 새 줄 9600 보드레이트 출력 지우기



```
ubuntu@ip-172-31-41-55:~/www$ node app.js
app listening on port : 8000
{"Lidar_Location":[0,0],"LidarData_x":[-2,-5,-7,-10,-12,-15,-17,-19,-22,-24,-26,-28,-29,-30,-31,-32,-32,-32,-33,-33,-32,-32,-31,-28,-27,-25,-23,-20,-18,-16,-12,-7,-25,-17,-9,-1,6,14,22,28,35,43,49,57,63,69,73,77,78,68,19,18,28,38,45,57,67,65,69,62,59,67],"LidarData_y":[36,33,32,30,28,27,25,24,23,20,19,16,14,11,9,6,3,0,-2,-5,-8,-11,-13,-15,-18,-20,-22,-24,-25,-27,-26,-18,-87,-91,-92,-92,-92,-91,-88,-84,-79,-77,-73,-70,-65,-60,-53,-46,-38,-26,-5,-3,-3,0,3,9,16,22,30,34,40]}
```

## 5.2 3D 모델링

- JSON 데이터와 Prefab 을 활용한 모델링



- WebGL 배포



- WebGL 서버 Request

Get Request Start	<a href="#">07ab4306-5805-402c-bb07-d0140832fb03:3</a>
GET Request Success	<a href="#">07ab4306-5805-402c-bb07-d0140832fb03:3</a>
<pre>{   "Lidar_Location": [0,0],   "LidarData_x": 07ab4306-5805-402c-bb07-d0140832fb03:3     [-16,-36,-56,-76,-95,-113,-131,-147,-163,-177,-190,-201,-211,-219,-225,-230,-233,-234,-234,-232,-228,-222,-214,-205,-194,-182,-169,-154,-138,-121,-103,-84,-64,-44,-24,-4,16,36,56,76,95,113,131,147,163,177,190,201,211,219,225,230,233,234,234,232,228,222,214,205,194],   "LidarData_y":     [234,232,228,222,214,205,194,182,169,154,138,121,103,84,64,44,24,4,-16,-36,-56,-76,-95,-113,-131,-147,-163,-177,-190,-201,-211,-219,-225,-230,-233,-234,-234,-232,-228,-222,-214,-205,-194,-182,-169,-154,-138,-121,-103,-84,-64,-44,-24,-4,16,36,56,76,95,113]} }</pre>	
Get Request Start	<a href="#">07ab4306-5805-402c-bb07-d0140832fb03:3</a>

### 5.3 Web

- Web 디자인

## Sparrow Becomes Pigeon

Send

Modeling

Index

## ● POSTMAN 을 활용한 JSON 저장 확인

