

2022 년도 전기 졸업과제

착수 보고서

디지털 트윈 네트워크 연구실
실내 지도 데이터 생성 로봇

참새크면비둘기조

201724611 최호진

201724589 조창현

201924650 박지호

<목차>

1 과제 배경 및 목표	2
1.1 과제 배경 및 필요성	
1.2 과제 목표	
2 요구조건 분석	3
2.1 데이터 수집 장치	
2.2 3D 모델링	
2.3 데이터 저장 및 관리	
2.4 시각화 정보 제공	
3 제약사항 및 대책	4
3.1 제약 사항	
3.2 대책	
4 연구 순서 및 과정	5
4.1 전체 흐름도	
4.2 데이터 수집 장치	
4.3 3D 모델링	
4.4 Web 제작	
5 역할분담 및 개발 일정	11
5.1 역할 분담	
5.2 개인별 개발 일정	
6 참고 자료	13

1 과제 배경 및 목표

1.1 과제 배경

최근 군에서 위치 인식과 측정을 통해 계측한 데이터를 토대로 3D 모델을 생성하는 로봇이 개발 및 연구가 진행중이다. 이와 비슷한 기술이 적용된 예로는 로봇청소기를 들 수 있다. 이러한 로봇들에서는 정확한 계측을 위해서 정교한 센서들을 많이 요구되므로 비용이 올라가게 된다. 따라서 본 과제를 통해 해당 기술을 직접구현 및 제작해보며 해당 기술을 간접적으로 체험하고 비용적인 측면을 개선해보고자 이 주제를 선정하였다.

1.2 과제 목표

데이터 수집 장치 구현 및 측정된 데이터셋을 바탕으로 Unity 를 이용해 3D 모델링을 통해 모델을 제작한다. 완성된 3D 모델을 이용자에게 Web 으로 시각화 정보를 제공해보고자 한다.

2 요구조건 분석

2.1 데이터 수집 장치

- 수집 데이터
 - 센서를 통해 측정된 거리 및 각도
- 장치 핵심구성 요소
 - 아두이노 보드
 - 라이다(LiDAR) 센서
 - wifi 모듈
 - 스텝 모터

2.2 3D 모델링

- Unity
 - 3D 모델링을 위한 툴

2.3 데이터 저장 및 관리

- 리눅스 서버
 - fbx 파일 저장

2.4 시각화 정보 제공

- JavaScript
 - 시각화 정보를 Web 에서 제공하기 위한 Web 제작 언어
- 필수 구현 기능
 - 3D 모델링 과정 시각화
 - 서버에 저장된 모델 리스트 확인
 - 저장된 모델 시각화

3 제약사항 및 대책

3.1 제약사항

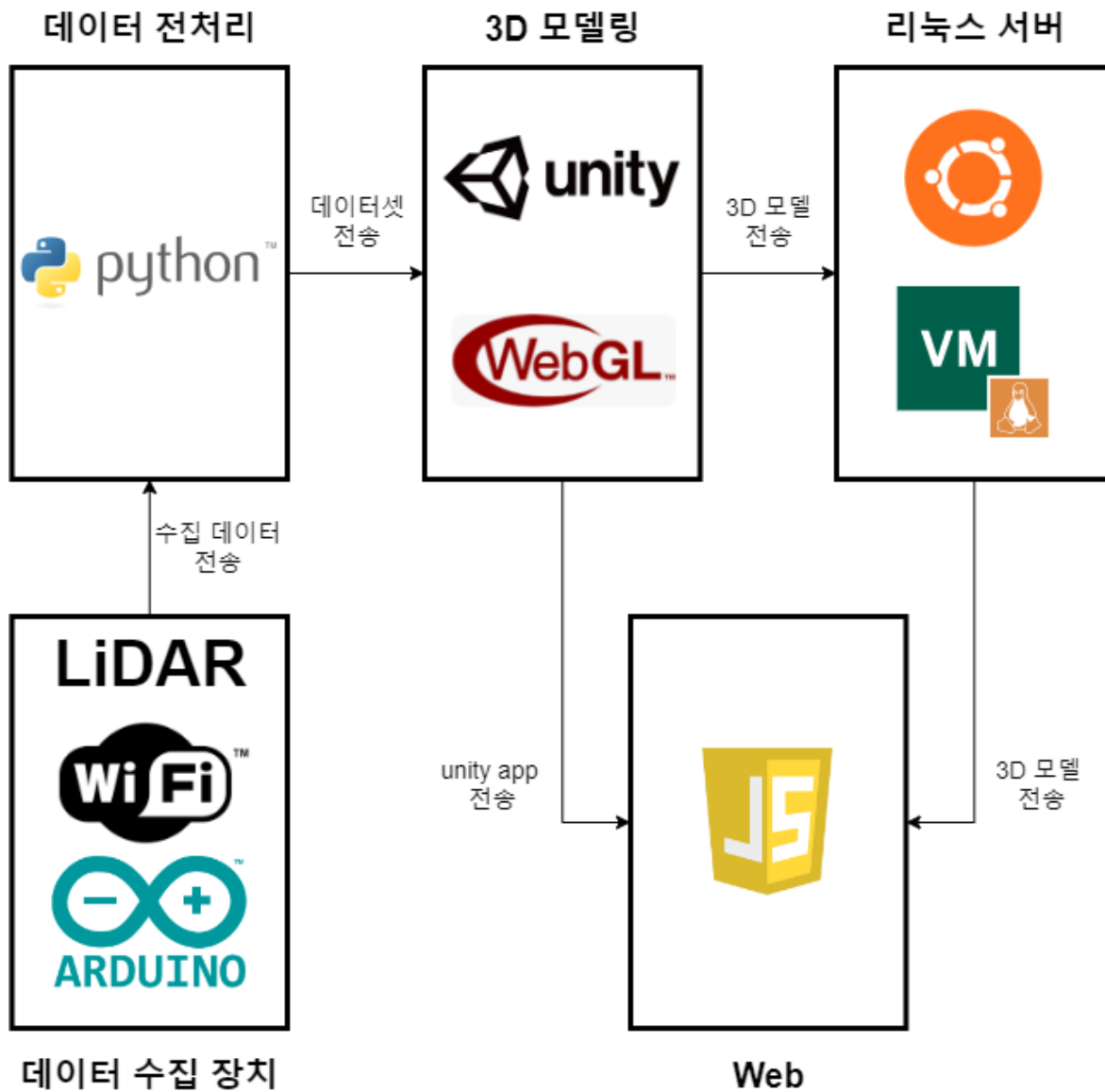
- 정확한 거리 측정 불가
 - 센서를 360 도 회전하며 거리를 측정하기 때문에 실제 값과 완성된 지도의 값이 차이가 있을 수 있다.
- 복잡한 구조물
 - 의자, 화분 등등 복잡한 구조물에 대한 정확한 3D 모델링이 구현이 어렵다.
 - 움직이는 물체에 대한 정확한 계측이 어렵다.
 - 해당 구조물이 어떤 구조물인지 특정 지을 수 없다.

3.2 대책

- 정확한 거리 측정 불가
 - 반복실행 또는 알고리즘 구현을 통해 실제 값과 측정 값 사이의 오차를 줄여 나간다.
- 복잡한 구조물
 - 복잡한 구조물을 간단한 도형으로 일반화 시켜 3D 모델링을 진행하고 해당 위치에 복잡한 구조물이 존재한다고 사용자에게 알려준다.

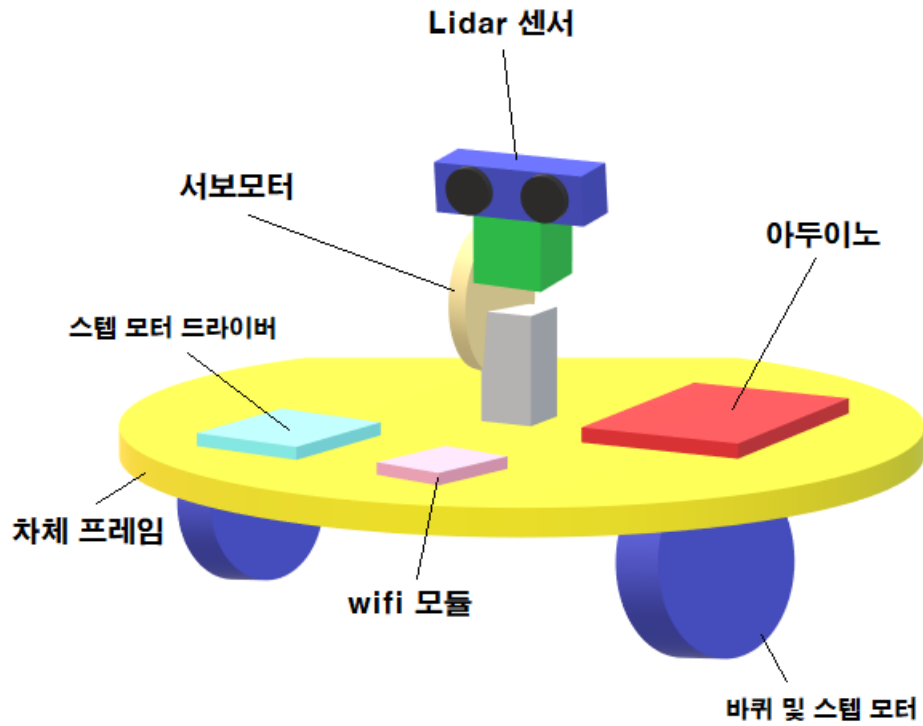
4 연구 순서 및 과정

4.1 전체 흐름도



4.2 데이터 수집 장치

- 장치 구성도



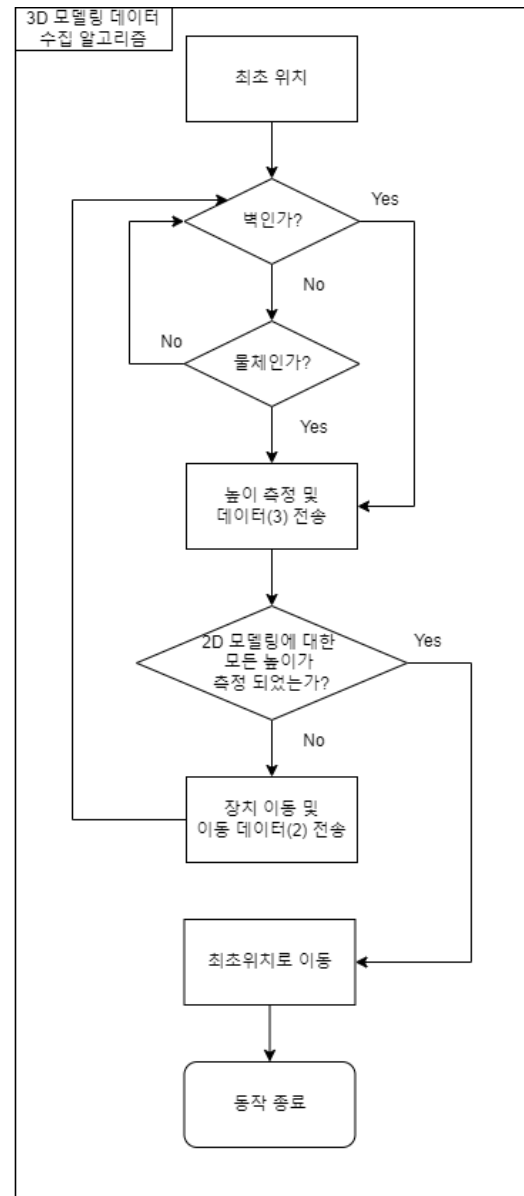
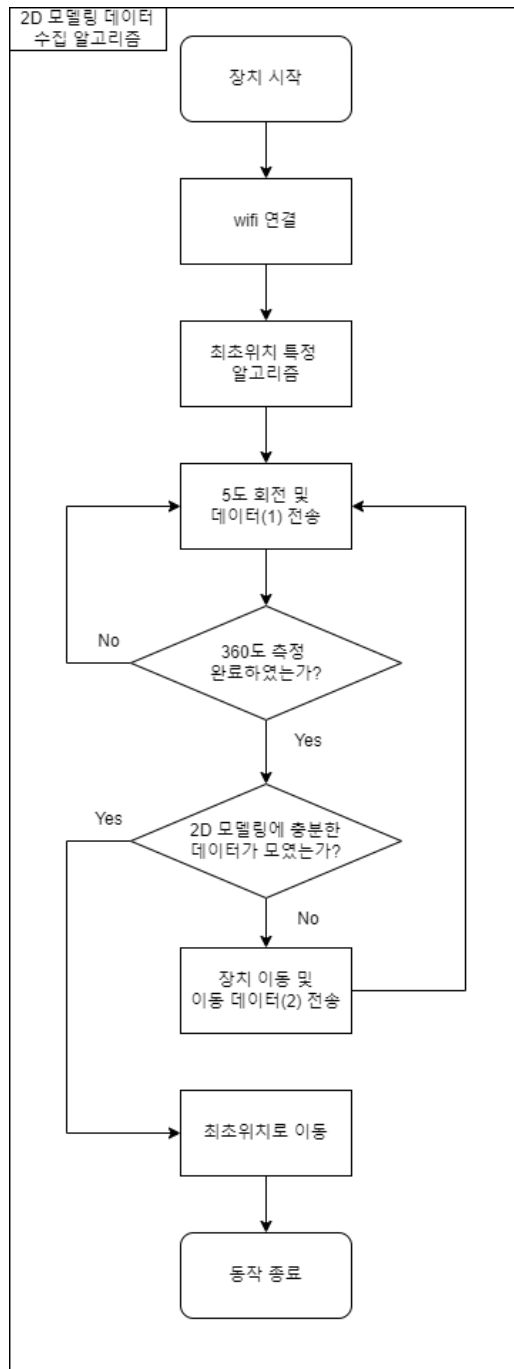
- 아두이노
 - 오픈 소스 기반으로 한 단일 보드 마이크로컨트롤러로 완성된 보드
 - 장치 제어 및 데이터 수집
- Lidar 센서
 - 근적외 레이저 광을 펄스 상태로 조사하고, 대상물에 닿아 반사될 때까지의 시간차를 계측하여 대상물까지의 거리를 측정하는 정밀거리측정 모듈
 - 3D 모델링에 필요한 내부 구조물과의 거리를 측정
- 서보모터
 - 시스템이 요구하는 특정 위치로 정확하게 이동하는 모터
 - Lidar 센서 측정각도를 수직방향 0~90 제어
- Wifi 모듈
 - Wifi 를 기반으로 통신을 하기 위한 모듈
 - 수집한 데이터를 PC 에 전송

- 스텝모터

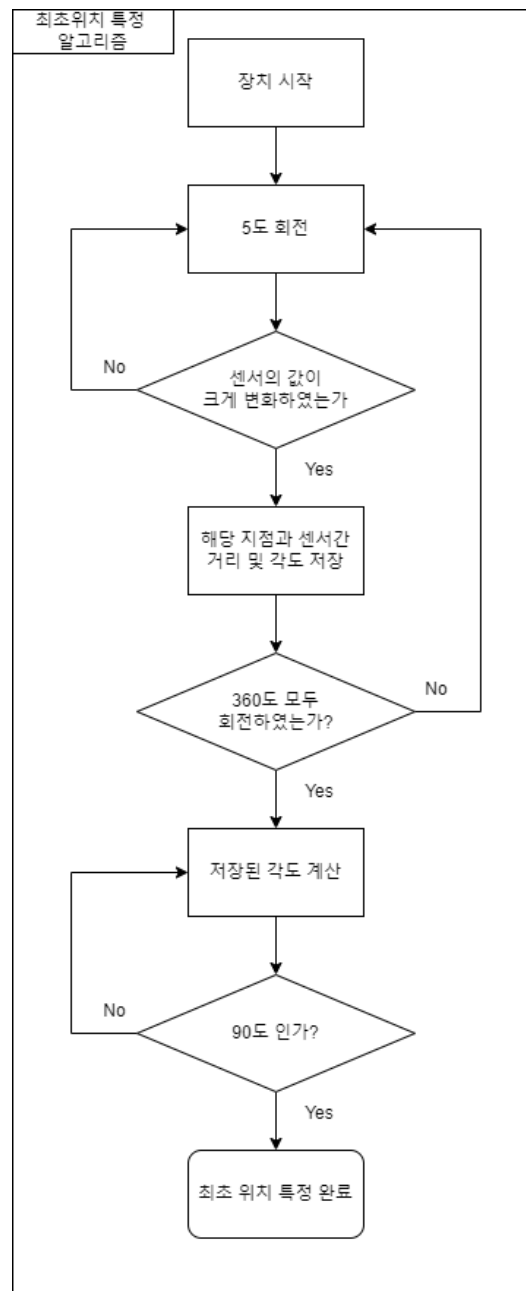
- 입력신호의 변화 유무에 따라 일정하게 각도를 변화하거나 위치를 유지하고 정지하는 기능의 모터
- 2 개의 스텝모터를 이용하여 장치의 수평방향 360 도 회전각도 제어

- 알고리즘

- 2D, 3D 모델링 데이터 수집 알고리즘

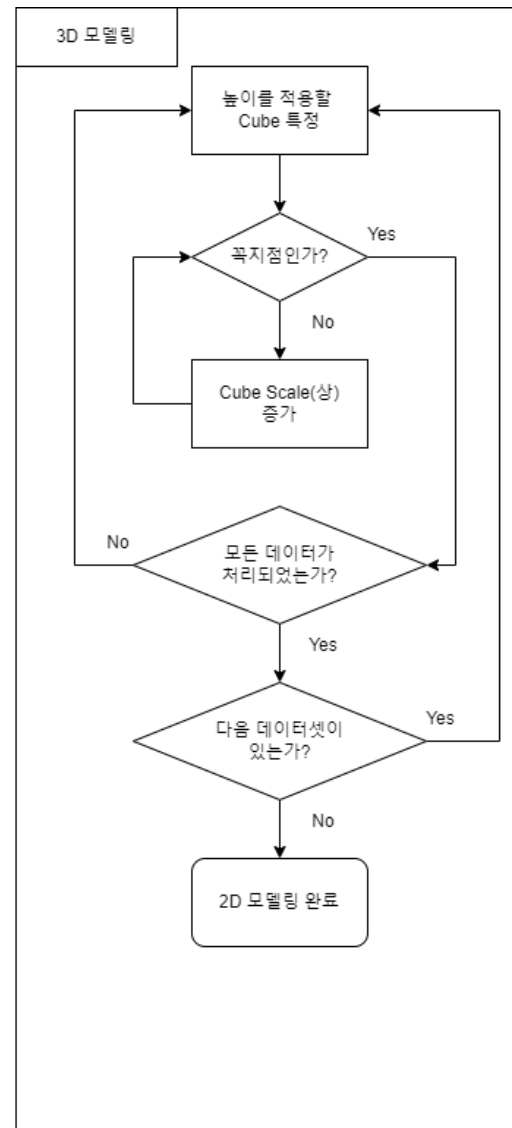
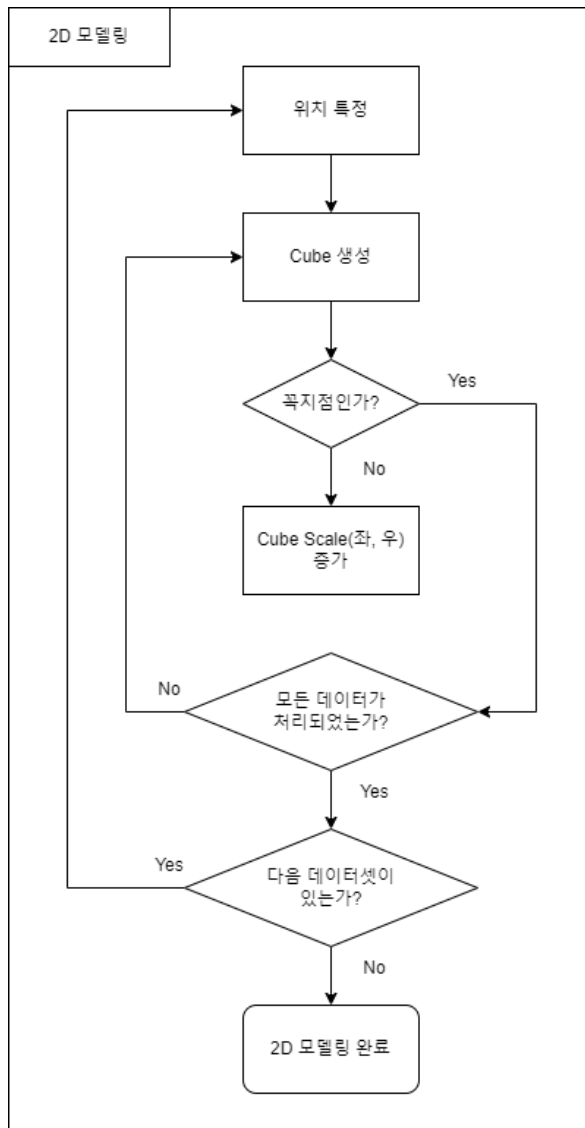


● 최초위치 특정 알고리즘



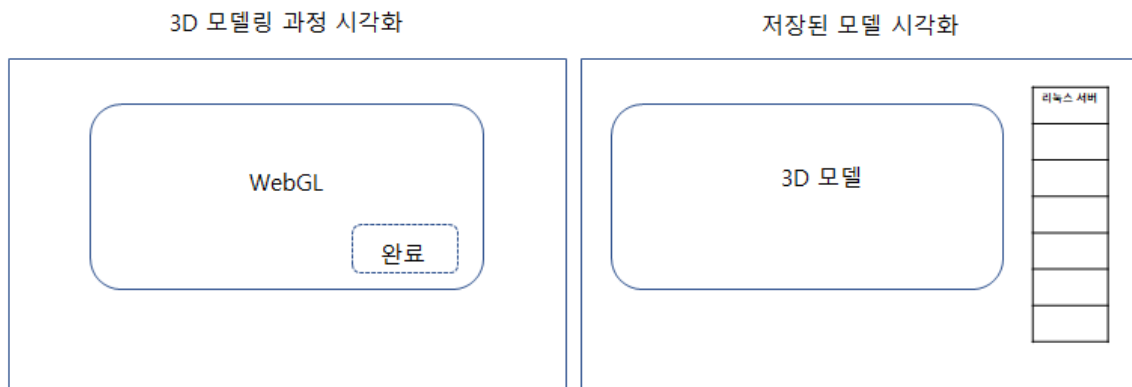
4.3 3D 모델링

- Unity
 - Unity는 3D 및 2D 비디오 게임의 개발 환경을 제공하는 게임 엔진이자, 3D 애니메이션과 건축 시각화, 가상현실(VR) 등을 인터랙티브 콘텐츠 제작을 위한 통합 제작 도구이다.
- 알고리즘
 - 2D 및 3D 모델링 알고리즘



4.4 Web 제작

- WebGL 로 3D 모델링 과정 시각화
 - WebGL 에서 동작하는 unity app 의 3D 모델링 과정을 시각화하고 모델링이 완료되면 ‘완료’ 메시지가 뜨면서 완료되었음을 사용자에게 알려준다.
- 리눅스에 완성된 모델 저장
 - Unity 에서 완성된 모델을 리눅스 서버에 저장하여 관리한다. Web 상에서 서버에 저장된 데이터를 List 화 하여 표시하고 사용자가 원하는 모델을 선택하게 되면 해당 모델을 서버에서 읽어와 해당 모델을 사용자에게 제공한다.
- Web 구상도



5 역할 분담 및 개발 일정

5.1 역할 분담

이름	역할 분담
최호진	3D 모델링 프로그램 개발
조창현	데이터 수집장치 구현 및 데이터 처리
박지호	Web 제작 및 리눅스 서버 관리
공통	보고서 작성 및 발표 테스트 및 성능 평가

5.2 개인별 개발 일정

● 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
Unity 및 관련 기술 스터디																				
			Unity 2D 모델링 구현																	
										중간보고서										
										Unity 3D 모델링 구현										
															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 제작																				
		아두이노 관련 기술 스터디																		
			2D 모델링 데이터셋 수집 알고리즘 구현																	
								3D 모델링 데이터셋 수집 알고리즘 구현												
										중간보고서										
													테스트 및 디버깅							
																Unity, Web 지원				
																	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
JavaScript, 리눅스 서버 관련 기술 스터디																				
				Web 제작																
								WebGL, 리눅스 서버를 Web 과 연동												
										중간보고서										
												Web 페이지 세부화								
														테스트 및 디버깅						
																	최종 발표 및 보고서 준비			

6 참고 자료

- [1] <https://www.add.re.kr/board?menuId=MENU02742&siteId=SITE00002>
- [2] <https://blog.panoply.io/a-comparative-vmariadb-vs-mysql>
- [3] <https://lhbhb21c.tistory.com/88>
- [4] <https://www.zenez.org/1596>
- [5] <https://github.com/ZENEZ-ORG/AccelStepper>