



팀명 : A.C.K

팀장 : 황인정

팀원 : 채희민 조현진

# Book\_Bot





# 목차

01 프로젝트요약

02 선정배경

03 기대효과

04 프로젝트목표

05 프로젝트 세부범위

06 프로젝트 팀 : 역할분담

07 프로젝트 추진일정

08 예산

09 전체 블록도

10 작품 사진

11 작품 영상

12 결론

# 프로젝트 요약

프로젝트명	Book-Bot
프로젝트 요약	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ 카메라의 영상을 받아 템플릿 매칭 기법을 이용하여 영상처리를 통한 책 위치 탐색</li><li>➤ 초음파센서를 사용하여 장애물 인식</li><li>➤ 도서관이나 서점 같은 책이 있는 공간에서 자세 제어를 통한 주행</li></ul>
팀원	황인정, 채희민, 조현진
개발기간	2018.3.1 ~ 2018.11.7
총예산	432,850원

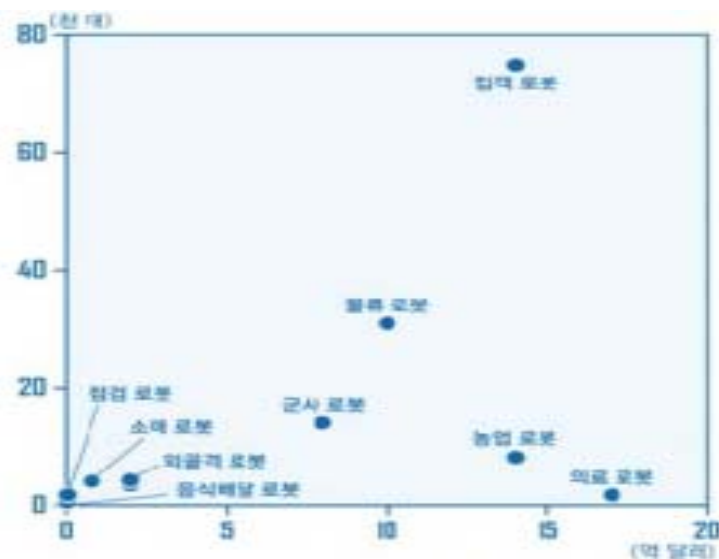
# 선정배경 : 시장 및 기술 동향

서비스 로봇 시장 동향

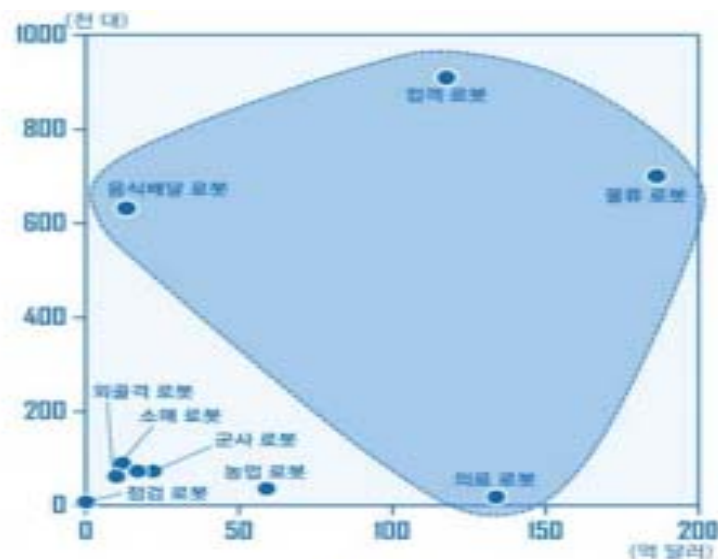
➤ 전문/상업용 로봇

➤ **물류/의료/접객/음식개발 로봇 시장이 빠르게 성장할 전망**

➤ 호주 투자은행 맥쿼리는 세계 서비스 로봇 시장이 연평균 32%씩 성장하여 2025년 1000억달러 규모에 이를 것이라고 비교적 낙관적으로 전망한다



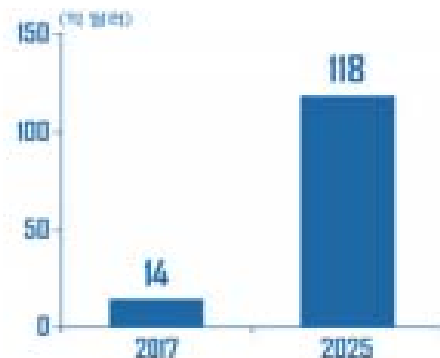
(가) 2017년



(나) 2025년

## 선정배경 : 시장 및 기술 동향

- 接客/안내로봇 로봇 시장에서 판매대수가 가장 많은 로봇
  - 接客 로봇이란 매장에서 기관을 방문하는 고객에게 사람을 대신하여 정보제공/길안내/주문접수/외국어 대응 등의 서비스를 제공하는 로봇.
  - 세계接客 로봇 시장 규모는 2017년 14억달러 에서 2025년 119억 달러로 **8.4배 성장할 것으로 기대된다**
  - 接客 로봇은 **유동인구가 많은 쇼핑몰 음식점 호텔 공항 병원 은행 등에서 도입이 활발하게 이루어질 것이다.**



(가) 세계接客 로봇 시장 전망

<자료> Macquarie, 2017.



(나)接客 로봇의 적용 시장 비중

# 선정배경 : 시장 및 기술 동향

홈 > 뉴스 > 인공지능

## AI 안내로봇 특허출원 크게 증가 특허청 발표

승인 2018.02.05 13:54:35



안내로봇은 **고객과의 상호작용을 통해 니즈를 파악하여 안내서비스를 제공하는 로봇으로, 24시간 근무가 가능하고 육체나 감정 노동을 사람 대신 수행할 수 있다는 장점** 때문에, 관련 **서비스 산업에 크게 기여할 것으로 전망된다.**



## 선정배경 : 문제점 기술

- 기존 실내 자율 주행 로봇들은 지도 생성, 위치 파악, 경로 생성, 장애물 회피 기능 등 자율주행을 위해 요구되는 **핵심 기능들을 모두 하나의 로봇에서 직접 수행**해야 하기 때문에 제작 비용이 큼
- 기존의 도서 안내 로봇은 책의 위치까지는 안내를 하지만 **책장 내에서 책이 어디 있는지 확실히 알려 주진 않음.**

## 선정배경 : 개발필요성

- 소규모인 지역에서 사용이 되기 때문에 해당 공간을 미리 기억하여 로봇에 경로를 정해 놓아 해당 경로만 이동하기 때문에 지도생성, 경로탐색을 할 필요성이 없어져서 제작비용이 기존의 로봇보다 감소한다.
- **템플릿매칭을 이용**하여 책의 제목을 검색 시 해당하는 **책을 책장내에서 한눈에 볼 수 있게 라벨링**을 표시하여 정확한 위치를 알려줄 수 있다.



## 기대효과

### ➤ 경제적

- 기존 시장에 나와있는 로봇들과 달리 **소규모인 곳**에서 사용되기 때문에 지도생성, 경로 생성들과 같은 고급 기술이 사용되지 않아 **경제적인 효과가 있다.**

### ➤ 기술적

- 영상처리를 이용하여 원하는 책의 검색어를 입력하고 그에 관련된 모든 **책의 위치를 한 눈에 쉽게 알 수 있다.**

### ➤ 졸업 후 진로

- 앞으로接客/서비스로봇 시장이 더 커지고 있기 때문에 관련 기술을 더 공부를 하게 되면 취업 시 도움이 됨

## 프로젝트 목표

- H/W
  - 메인 MCU 와 웹캠, PC 연동
  - 초음파센서 장착
  - 주행에 필요한 하드웨어 구성
- F/W
  - 정해진 경로 주행
  - 초음파센서를 이용한 장애물 인식
- S/W
  - 영상처리를 이용한 도로 검색 및 라벨링
  - 로봇에 필요한 각종 신호 전송(카메라 실행 신호, 책장경로신호)
- 기구부
  - 소규모인 공간에서 효율적으로 움직일 수 있는 디자인 설계

## 프로젝트 세부범위

H/W	<ul style="list-style-type: none"><li>- H/W제어를 위한 MCU(Arduino Mega ADK) 선택</li><li>- 주행에 필요한 H/W 선택</li></ul>
F/W	<ul style="list-style-type: none"><li>- 주행이 필요한 F/W구성</li><li>- PC와의 통신을 위한 코드 구성</li></ul>
S/W	<ul style="list-style-type: none"><li>- 영상처리를 이용한 템플릿매칭 및 책 구별</li><li>- 로봇이 촬영하는 영상의 데이터를 모니터링 하기 위한 GUI제작</li><li>- 로봇과의 통신 코딩</li></ul>
기구부	<ul style="list-style-type: none"><li>- 3D 모델링과 기구부 설계 및 제작</li></ul>

## 프로젝트 팀 : 역할분담

팀원	역할	비고
황인정	알고리즘 및 S/W 구성	팀장
채희민	H/W 구성 및 제어	
조현진	기구부 3D모델링 및 제작	

## 프로젝트 일정

시작일	종료일	할 일	담당자	산출물
3/1	3/25	프로젝트 계획서	팀원전체	프로젝트 계획서
3/26	4/28	개념설계	팀원전체	개념설계보고서
4/29	6/2	상세설계	팀원전체	상세설계보고서
6/3	9/27	제작 및 구현	팀원전체	제작및구현보고서
9/28	11/1	시험 및 개선	팀원전체	시험및개선보고서
11/2	11/8	최종보고서	팀원전체	최종보고서

## 예산

품목	세부규격	수량	단가	총액
Arduino Mega ADK	100 x 55 mm	1	45,000	45,000
리튬폴리머 전지 LIPO 11.1V Battery Set LBS-11	70 x 35 x 15mm	1	24,750	24,750
9DOF MPU9250	15 x 26 mm	1	30,000	30,000
모터드라이버 모듈 (SZH-EK001)	43 x 43 x 27 mm	1	2,900	2,900
아두이노 스마트 자동차 조향 장치 프레임 키트	248 X 146 mm	1	88,000	88,000
초음파 거리 센서	45 x 20 x 15 mm	1	2,200	2,200
엔코더 모터	25D x 62L mm	1	42,000	42,000
기구부 제작			198,000	198,000
합계				432,850

# 최종 사양 : H/W

분야	세부분야	사양
H/W	제어보드 (Arduino MEGA ADK)	마이크로 컨트롤러 : ATmega2560 작동전압 : 5V 입력전압(권장) : 7-12V , 입력전압(한계치) : 6-20V 디지털 I/O 핀 : 54개(그 중 15개는 PWM 출력제공) 아날로그 입력 핀 : 16 플래시 메모리: 256 KB SRAM : 8KB Clock Speed : 16 MHz
	초음파센서 (HC-SR04)	DC전원 : 5.0V 소모전류 : 2mA 효율각도 : 15도 측정거리 : 2cm ~ 50m
	IMU센서 (MPU-9250)	3-axis gyroscope (3축 자이로스코프) + 3-axis accelerometer (3축 가속도계) + 3-axis digital compass (3축 디지털 자기장) 공급전압: 3~5V 자이로스코프 범위: $\pm 250$ , $\pm 500$ , $\pm 1000$ , and $\pm 2000$ dps 가속도계 범위: $\pm 2g$ , $\pm 4g$ , $\pm 8g$ and $\pm 16g$ 자기장 범위: $\pm 4800 \mu T$
	리튬폴리머전지 (LB-011)	전압 : 11.1V 용량 : 1000mAh



09

## 최종 사양 : H/W

분야	세부분야	사양
H/W	48CPR 인코더가 있는 25Dmm 메탈 기어 모터	전압 : 6-12V 기어비: 20.4:1 크기 : 25D x 62L mm 무게 : 98g 프리런 속도 12V : 370 rpm 프리런 전류 12V : 200 mA 홀센서 입력전압 : 3.5-20V
	서보모터 (MG 996R)	작동 전압 : 4.8 - 7.2V 실속 토크 : 4.8V에서 13kg-cm (180.5 oz-in) 실속 토크 : 6V에서 15kg-cm (208.3 oz-in) 작동 속도 : 0.17 초 / 60도 (4.8V 무부하) 작동 속도 : 0.13 초 / 60도 (6.0V 무부하)
	모터 드라이버 모듈 (L298N)	입력전압 : 5V 소비전류 : 0~36 mA 동작방식 : H-Bridge MAX Drive Current : 2A(Singer Bridge) MAX Drive Power : 25W 모터 구동 전압 : 5~25 V
	LifeCam HD-3000	센서 : 720p HD Sensor 해상도 : 1280 x 720 HD 크기 : 109 x 44.5mm(전면)



## 최종 사양 : S/W

분야	세부분야	사양
S/W	통신기능	시리얼 통신 : 시리얼 통신으로 PC와 로봇에 장착되어 있는 아두이노 연동
	모터제어	모터 : 각 동작이 끝날 때 마다 값을 받아 다음 동작을 처리 후 모터에 새로운 동작을 할 수 있게 제어를 함.
	영상처리	카메라를 이용해 촬영한 영상을 템플릿 매칭 기법을 통해 책 검색 및 표시를 함.

## 최종사양 : S/W

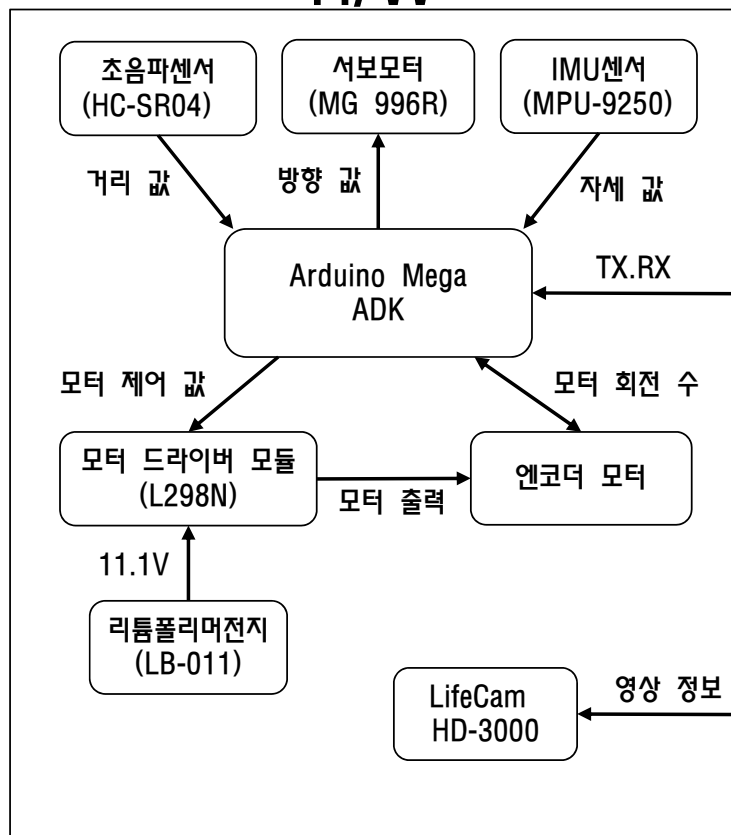
The screenshot shows a software window with a light gray background. At the top, there is a search bar labeled "검색" (Search) with a sub-label "책 제목:" (Book Title:). To the right of the search bar are three buttons: "위치 찾기" (Find Location), "책 검색" (Search Book), and "종료" (End). Below the search bar, there is a large empty rectangular area labeled "결과영상" (Result Video). To the right of this area, there is a section for communication settings. It includes a "COM Port" dropdown menu set to "COM1", a "Baud rate" dropdown menu set to "9600", and two buttons: "OPEN" and "CLEAR". Below these settings is a text input field and a "SEND" button. The window has a standard Windows-style title bar with a close button (X) in the top right corner.

## 최종사양 : 기구

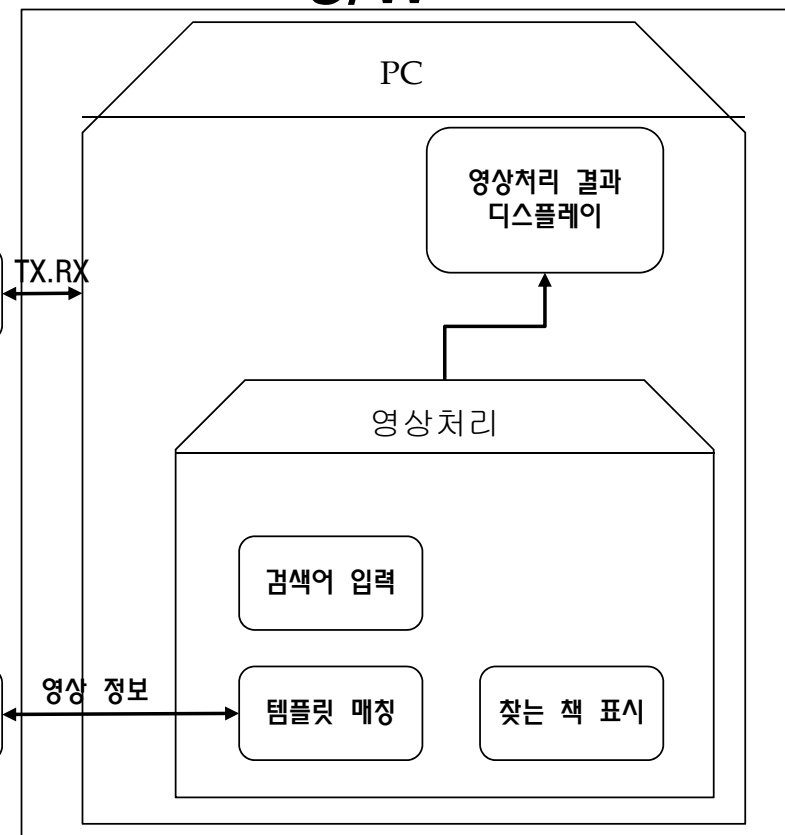
분야	세부분야	사양
기구부	상부프레임	재질 : PLA 용도 : 하부프레임 덮개 역할 및 카메라 지지
	하부프레임	재질 : PLA 용도 : 전체적인 외관 및 센서 부착
	로보카	재질 : 알루미늄 합금 용도 : 로봇의 주행 및 이동

# 전체 블록도

H/W



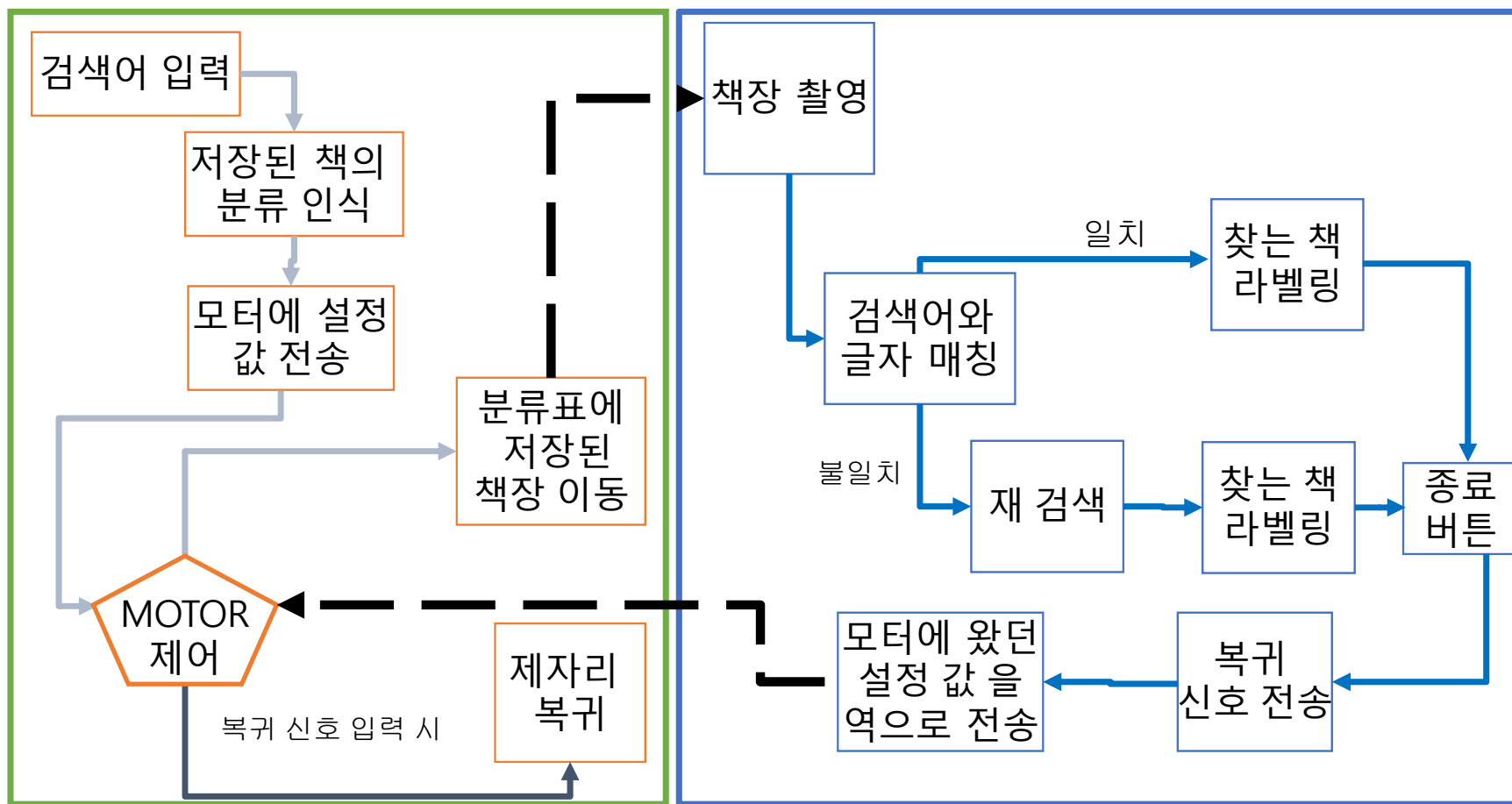
S/W



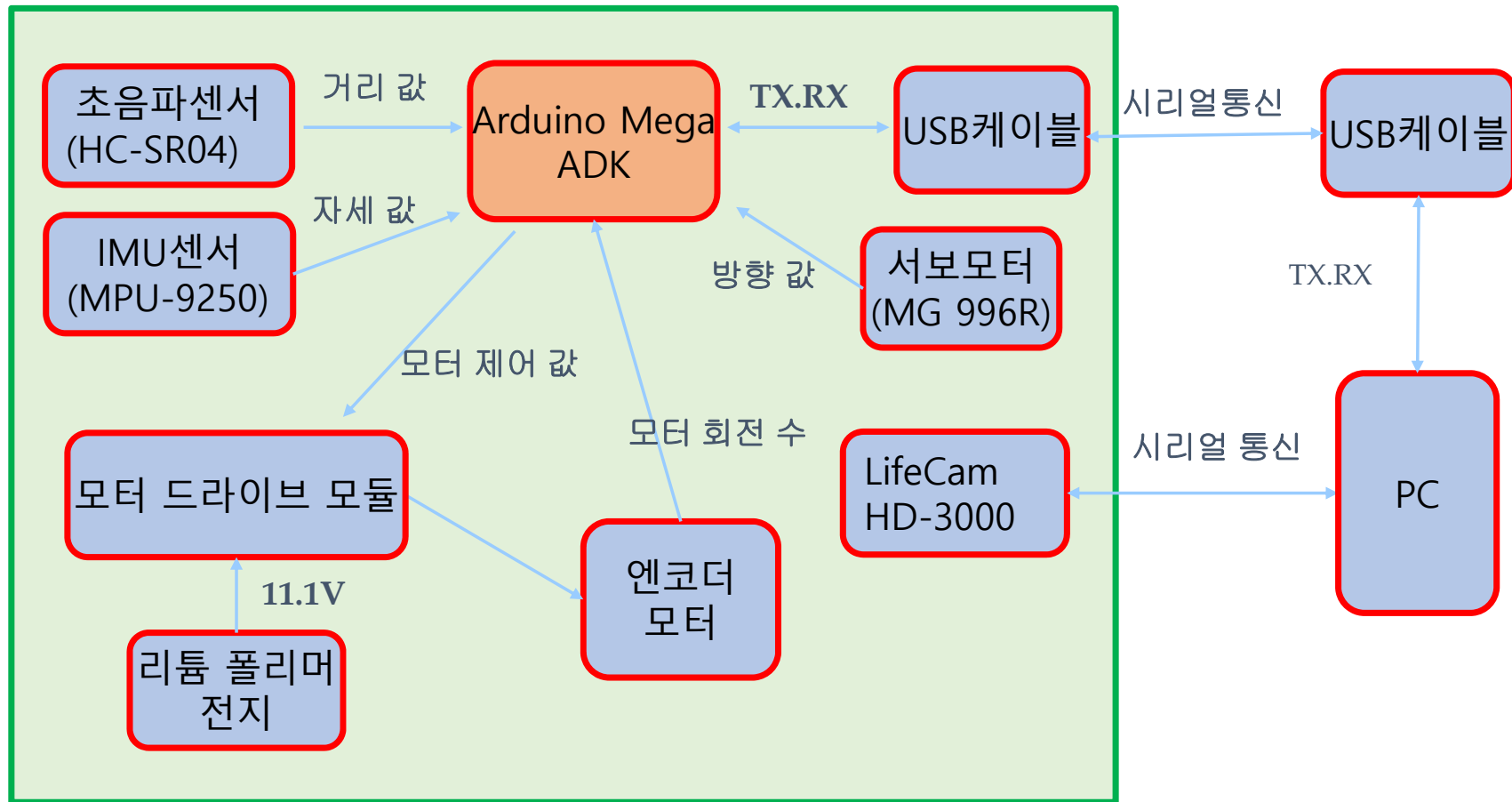


11

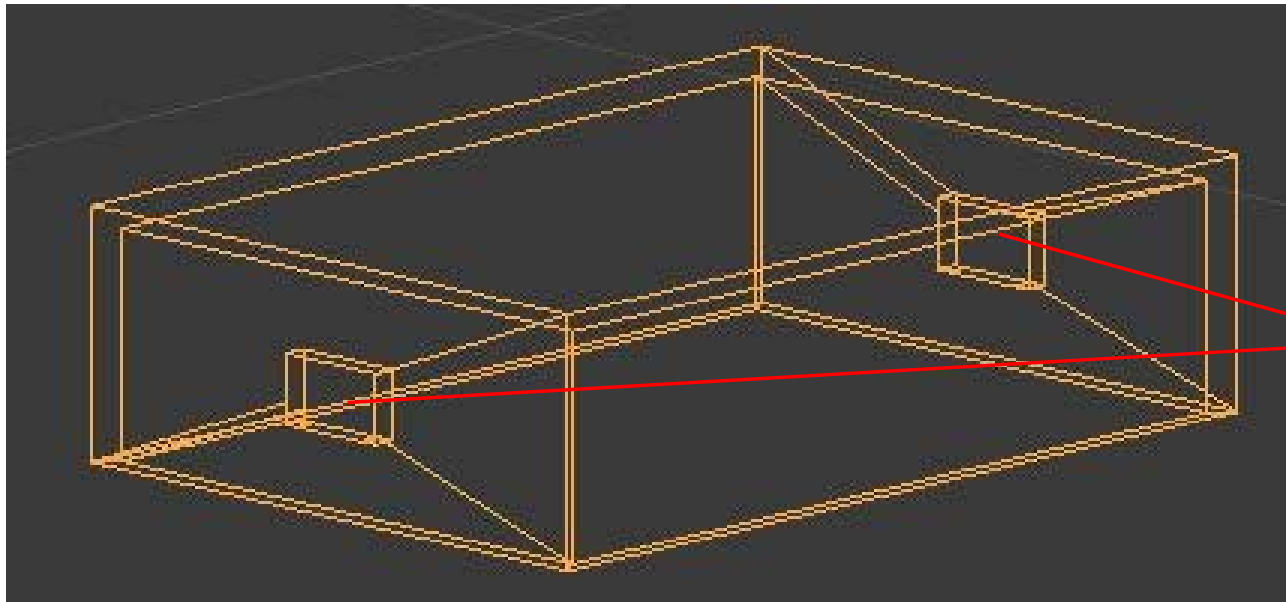
## 상세 블록도 : S/W



## 상세 블록도 : H/W



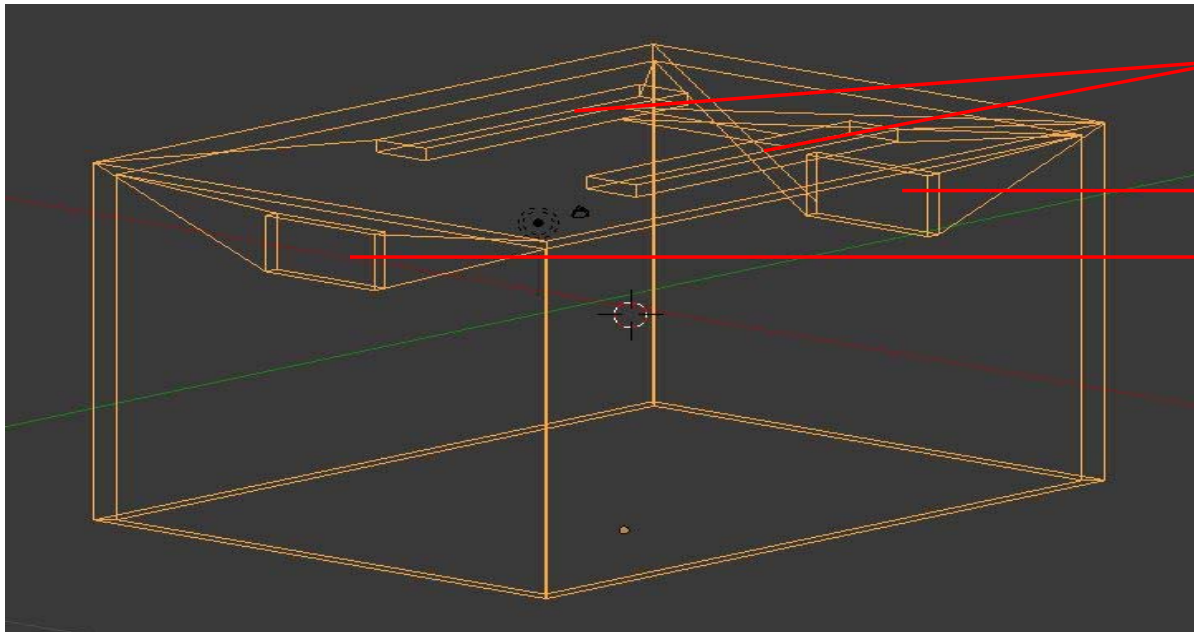
# 상세 블록도 : 기구



카메라

상부 프레임

# 상세 블록도 : 기구



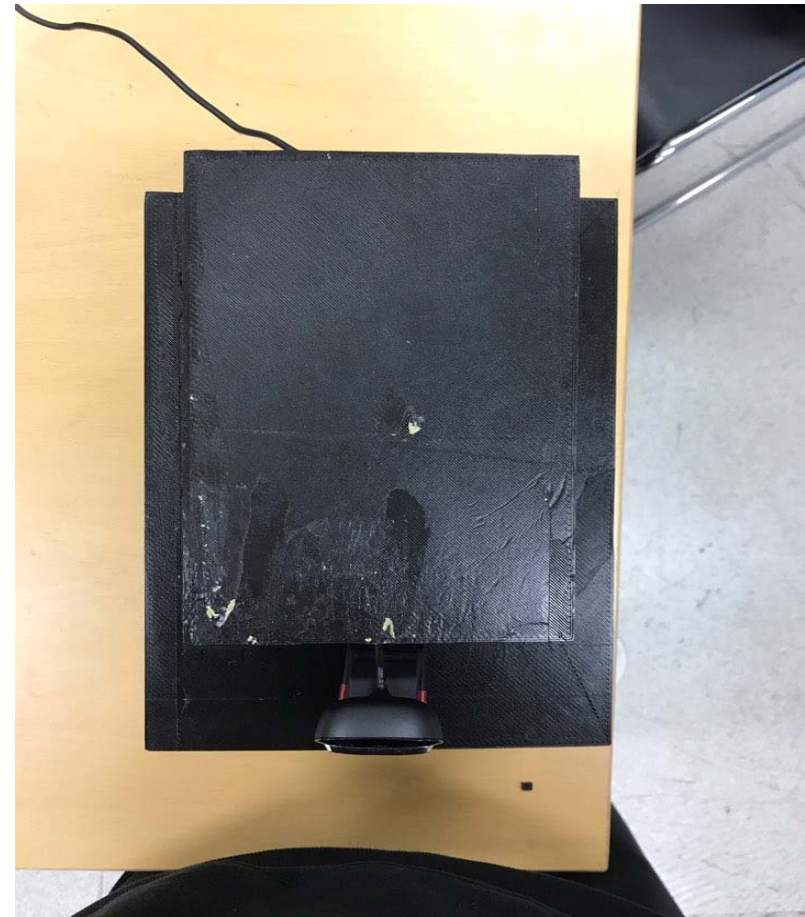
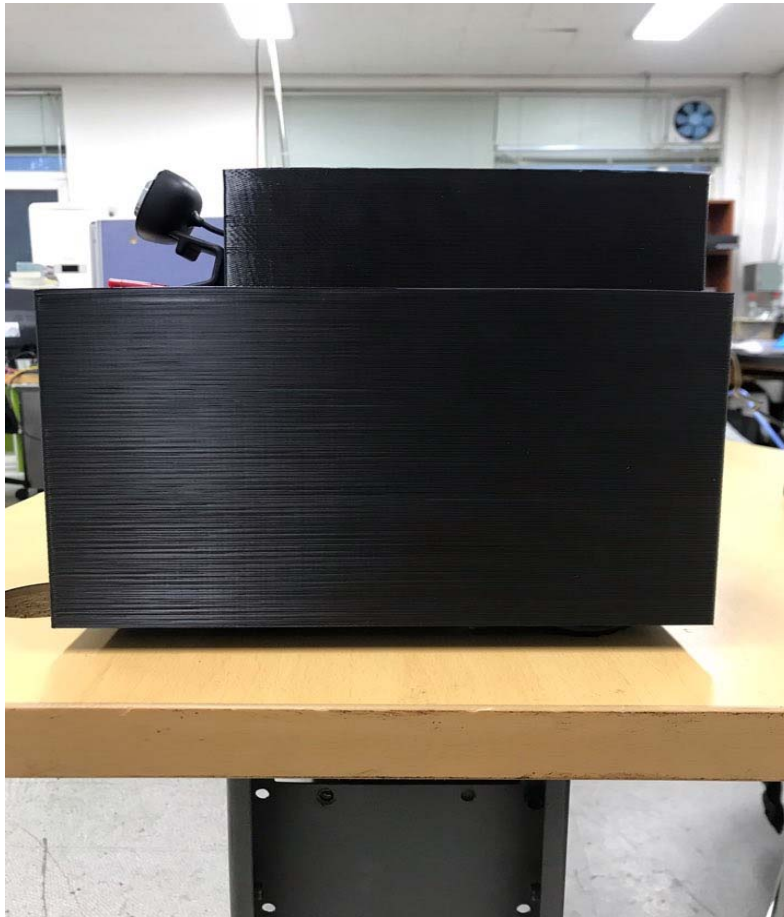
하부 프레임



## 작품사진 : 사시도 & 정면도



## 작품사진 : 측면도 & 평면도





13

## 작품 영상



유튜브주소

<https://www.youtube.com/watch?v=YWWTN3HQ61I&feature=youtu.be>



## 04

### 결론



- 처음 구상 했던 기능 중 일부를 이루지 못하여 아쉽지만, 구상한 로봇의 핵심적인 기능은 잘 이루어졌다고 생각하여 자체적으로 만족함.
- 영상처리 기법인 템플릿 매칭을 통해 책장내에서 정확한 책의 위치를 알려주어 보다 쉽고 빠르게 책을 찾을 수 있는 효과가 있음.



감사합니다