

SOFI

Sound of Food Information

Team. VOID MIAN

The World Embedded software Contest 2023 [LG webOS]

목 차

01

개발 개요

- 개발 배경 및 동기
- 개발 목적 및 목표

02

개발 환경

- 개발 환경
- 하드웨어 구성
- 소프트웨어 구성

03

개발 프로그램

- 파일 구성
- 함수 기능
- 흐름도
- 기술적 차별성
- 장애요인 및 해결 방안

04

개발 결과

- 작품의 차별성
- 시장성 및 활용성
 - 개발 일정
 - 업무 분장

Project overview

01

개발 개요

작품 개발 배경 및 동기

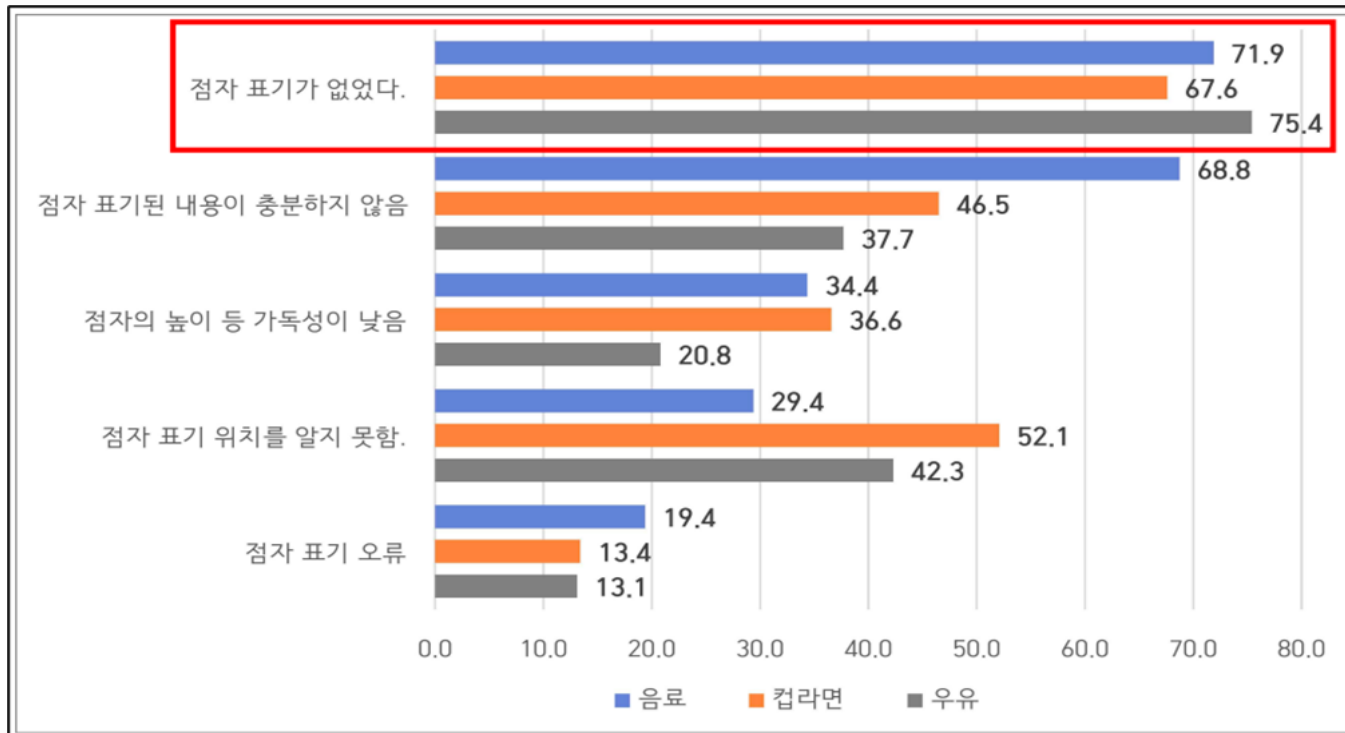
점자 유무는 시각장애인의 건강을 위협하는 요인이 되기도 한다. 유통기한이 점자로 표기돼있지 않기 때문이다.

한국소비자원이 지난 2월부터 4월까지 진행한 조사에 따르면 우유는 40개 제품 중 1개에만 점자 표기가 있었다. 그마저도 유통기한을 점자로 제공하고 있진 않았다. 시각장애인이 변질된 식품을 섭취할 위험이 일반인에 비해 높다는 의미다.

우리동작장애인자립생활센터에서 근무하는 최상민(43)씨는 "유통기한이 지난 우유를 먹고 식중독에 걸릴까봐 두렵다"고 하소연 했다.

시각장애인들은 점자 문제를 꾸준히 지적하며 개선이 필요하다는 목소리를 내왔지만, 현실은 쉽사리 바뀌지 않는다고 입을 모았다.

작품 개발 배경 및 동기



개발 목적 및 목표

개발 목적

- 시각 장애인이 걱정 없이 식품을 섭취할 수 있도록 식품 안전 보장

개발 목표

- 식품을 스캔하여 AI로 식품에 대한 정보 수집
- 시각장애인을 고려하여 음성 인식만으로 사용이 가능하도록 구현
- 시각 장애인이 아니어도 사용할 수 있도록 웹 앱(UI) 개발
- 외부에서도 스캔 기록을 확인할 수 있도록 안드로이드 앱 개발

02

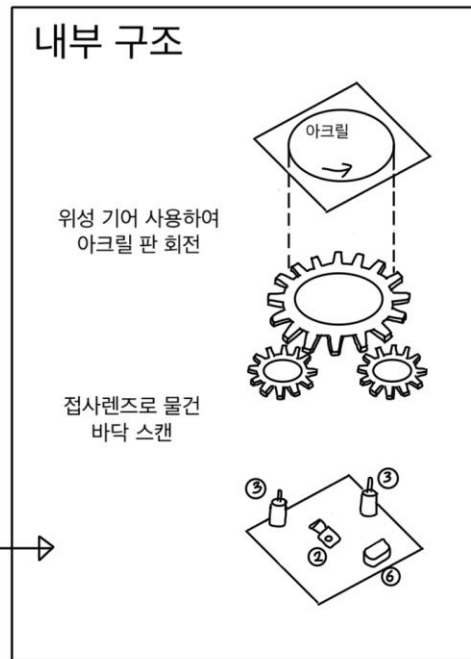
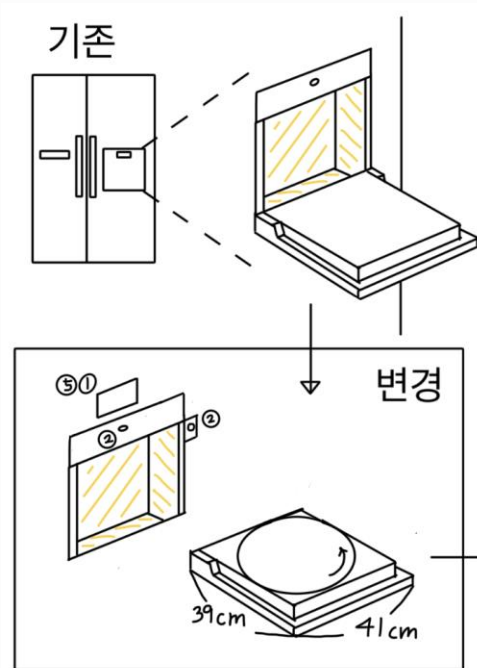
개발 환경

개발 환경

종류	개발 툴	언어
Web App	Visual Studio Code	JavaScript, HTML
Servo Motor ESP32-CAM	아두이노 IDE	C 언어
AI Flask server	Pycharm, anaconda	Python
Android App	Android Studio	Java, XML

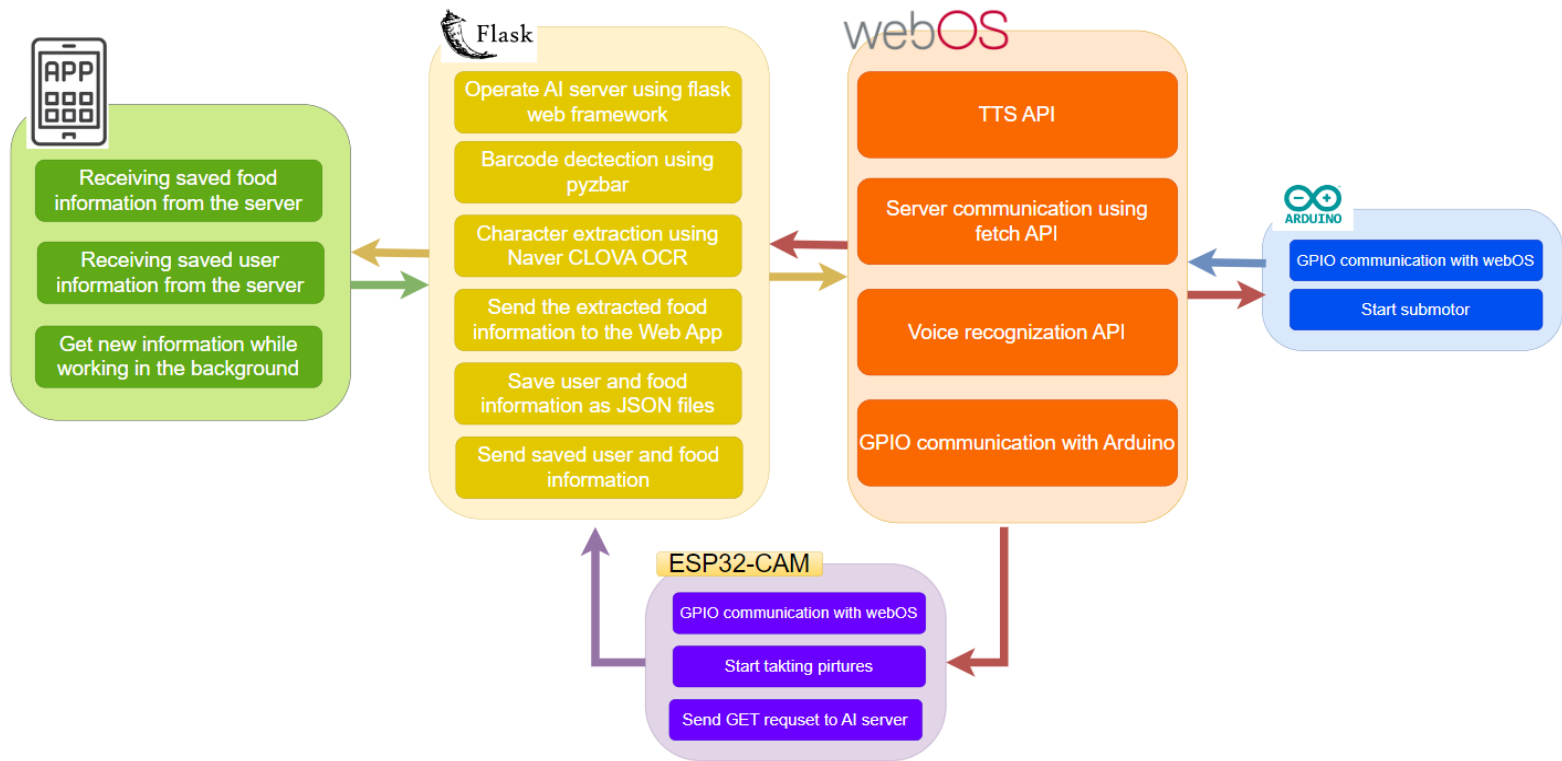


하드웨어 구성



번호	이름
1	디스플레이
2	카메라
3	DC 모터
4	모터 쉴드
5	라즈베리 파이
6	아두이노
7	배터리

소프트웨어 구성

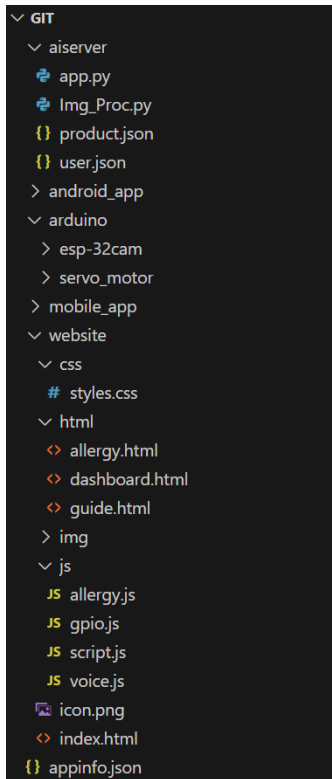


03

개발 프로그램

Development program description

파일 구성

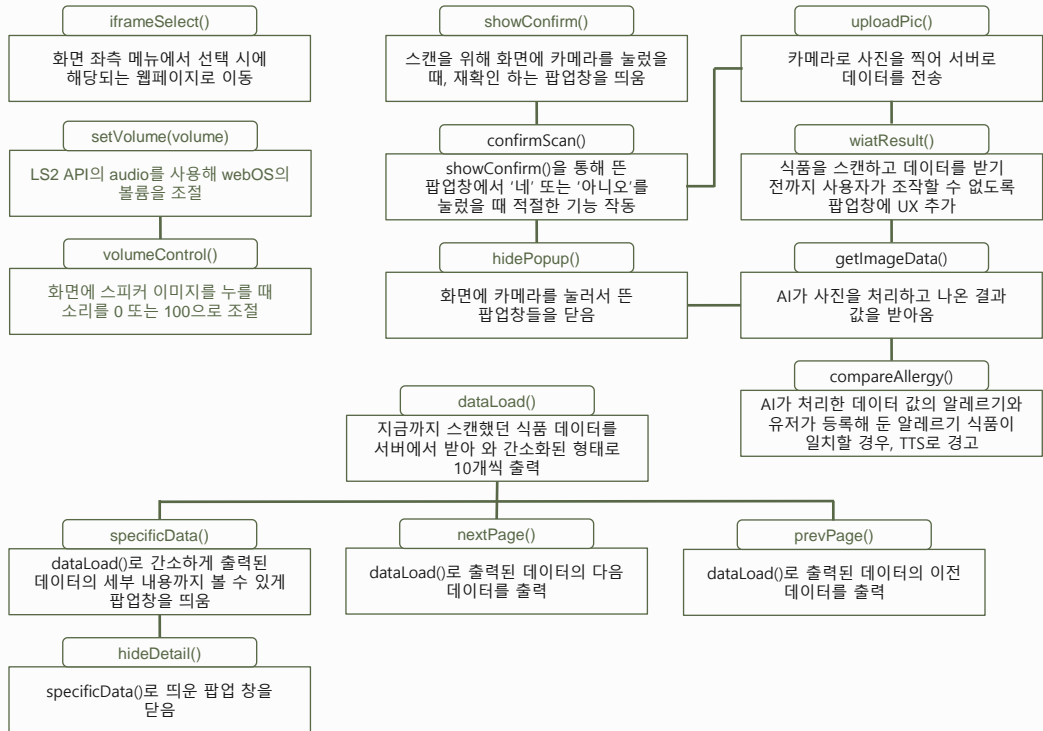


▼ GIT
▼ aiserver
app.py
Img_Proc.py
product.json
user.json
> android_app
▼ arduino
> esp-32cam
> servo_motor
> mobile_app
▼ website
▼ css
styles.css
▼ html
<> allergy.html
<> dashboard.html
<> guide.html
> img
▼ js
JS allergy.js
JS gpio.js
JS script.js
JS voice.js
icon.png
<> index.html
{} appinfo.json

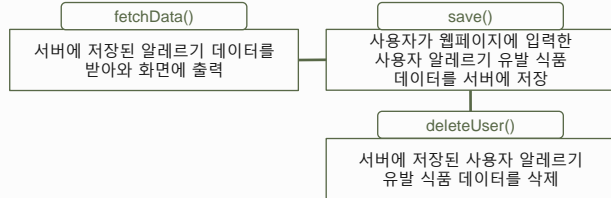
Index.html	SOFI 웹 앱
script.js	웹 앱의 전체적인 동작 관리
allergy.js	사용자 알레르기 유발 식품 등록 및 관리
voice.js	구글 어시스턴트 동작 및 사용
gpio.js	아두이노와 웹 앱의 GPIO 통신
esp-32cam	아두이노 카메라 사용
servo_motor	아두이노 모터 사용
app.py	Flask 서버 구동 및 링크 활성화
Img_Proc.py	Flask서버(app.py)에 세부적인 함수 모음
android_app	Android app 관련 파일

Web App 함수 및 기능

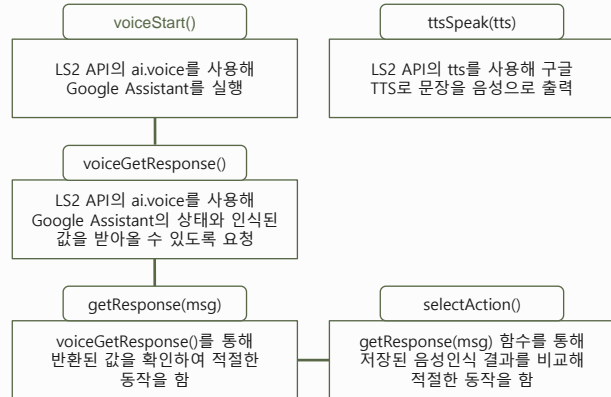
script.js



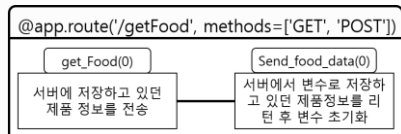
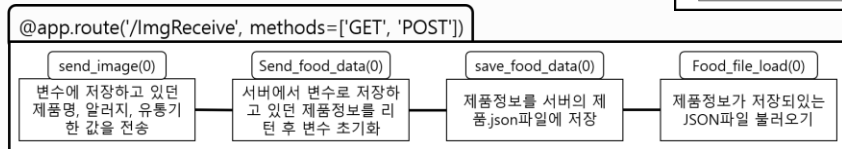
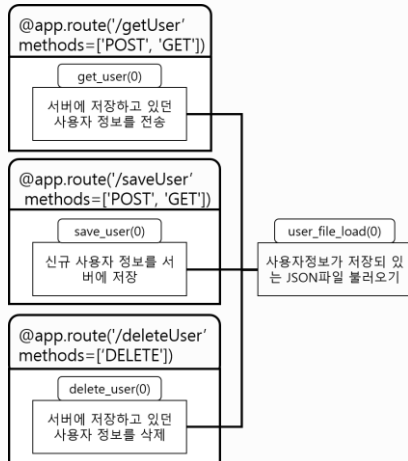
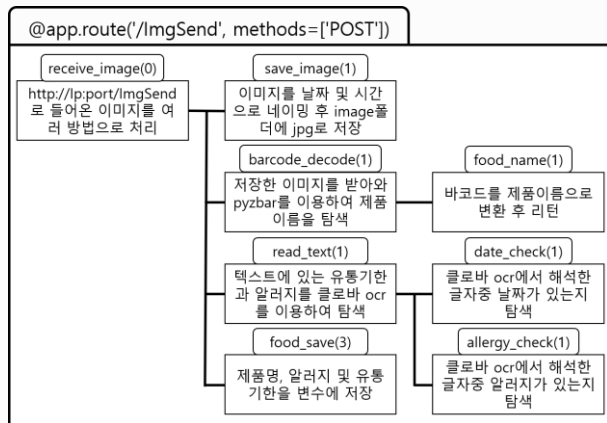
allergy.js



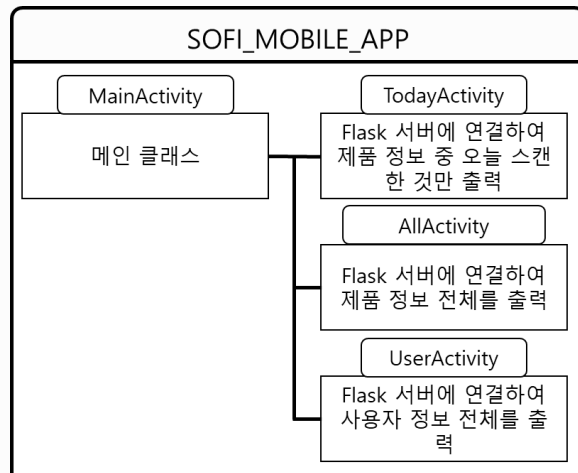
voice.js



Flask 서버 및 모바일 앱 함수 및 기능

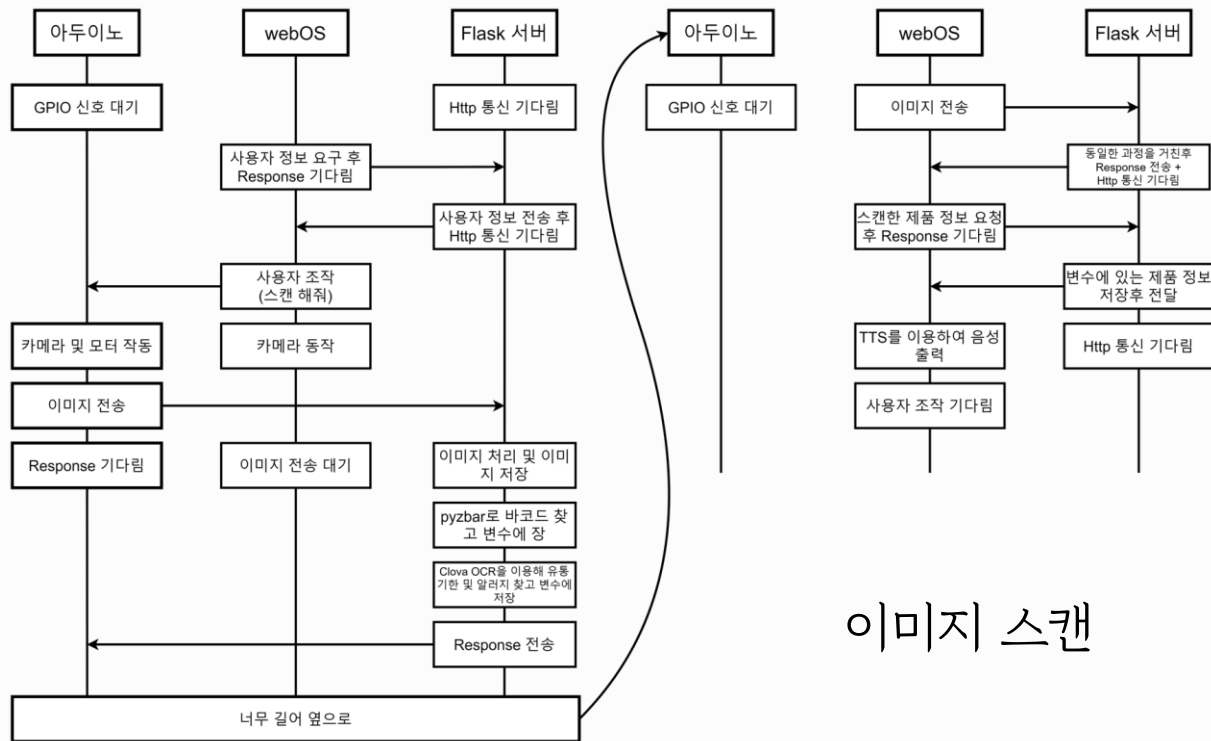


모바일 앱

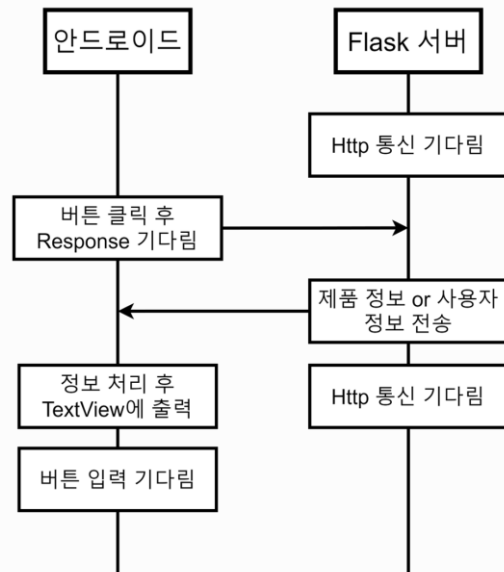


Flask 서버

흐름도



이미지 스캔



안드로이드 통신

기술적 차별성

1. Pyzbar와 OCR을 이용하여 바코드, 유통기한과 알레르기를 측정
2. 이미지 전송에 base64 인코딩 및 디코딩을 사용
3. 유저 및 제품 정보를 JSON 파일로 저장

이미지를 Receive 하면 바로 Response로 보내는 것이 아니라 사진을 여러 개 보내 정확도를 높인 뒤 이미지 속 정보 반환

장애요인 및 해결방안

Google Assistant 사용자 기능 구현 실패

- Google Assistant에서 제공하는 gactions을 사용해 음성인식 기능을 사용하려 했으나 수차례 실패함.
- LS2 API를 이용하여 Google Assistant의 상태가 음성 입력이 끝난 후, Thinking 상태가 되는 것을 확인함.
- Thinking 상태일 때, 현재까지 입력된 음성 입력 값을 받아와 내부 함수로 데이터를 비교하며 원하는 기능이 실행될 수 있도록 구현함.

기어의 정지마찰 계수가 높아 회전이 불가능한 현상

- 베어링 역할을 해 줄 장치를 만들고 바셀린을 발라 마찰력을 낮추려 시도했으나 실패함.
- 결국, 모터와 기어를 추가적으로 마련해 2개의 모터로 기어를 작동시킴.

하우징에 모터 배치 시, 모터가 간헐적으로 작동이 안되는 현상

- 하우징을 제작하고 부품들을 배치한 후, 모터가 간헐적으로 작동하지 않는 현상을 발견함.
- 점퍼선의 길이가 길어질 때 발생하는 문제임을 확인한 후, 내부 구조를 개선해 가까운 곳에 배치할 수 있도록 함.

알레르기 API의 부재, Node.js 서버 필요성 부재

- 알레르기 API나 DB가 있을 것으로 예상하고 개발을 진행 하였으나 발견하지 못했음. 그리하여 제품명만 읽는 것이 아니라 제품 설명란의 글자를 추출해 알레르기 유발 식품과 대입하여 저장하였음.
- 프로젝트 진행 중 Node.js 서버의 사용 필요성을 느끼지 못하였음. 이런 이유로 Node.js 서버의 코드를 전부 파이썬에서 구동 가능한 코드로 변환 후, Flask 서버에서 사용함.

04

개발 결과

Development results

작품의 차별성 및 우수성

음성을 이용한 기능 작동

시각장애인과 같이 시각이 불편한 사람들을 위해 모든 기능이 음성 명령으로 동작할 수 있도록 구현함. 비장애인도 사용이 가능하도록 UI를 제작함.

외부에서도 확인 가능한 스캔 기록

가족 구성원 중 시각이 불편한 사람이 있다면 밖에서도 해당 인원이 어떤 식품을 스캔했는지 확인할 수 있다. 또한, 마트에서 장을 보거나 할 때, 집에 어떤 음식이 있었는지 상기하는 용도로 사용도 가능하다.

시장성 및 활용성

시장성

- 소수자를 위한 시장은 작지만, 그만큼 경쟁 회사가 적으므로 독점하기 쉬운 구조임.
- 해당 제품의 경우, 기존 냉장고에 새로운 기능이 추가되는 방식으로 기존의 구매자들은 유지하되, 소수자를 겨냥한 마케팅도 추가적으로 가능해짐.
- 22년 한국장애인고용공단에서 발표한 자료에 따르면 우리나라에 등록된 시각장애인의 수는 약 25만명이나 된다.

활용성

- 마트 카트에 내장하게 된다면 시각 장애인들이 물건을 구매할 때 카트 근처에 왔다 갔다 함으로써 자신이 들고 있는 상품이 무엇인지 바로 알 수 있어 불편함을 줄일 수 있음.
- 눈이 불편한 사람들이 많이 있는 요양 병원이나 안과 같은 병원 시설에 설치하면 간호사나 다른 사람의 인력 없이 환자가 자신이 가지고 있는 식품이 무엇인지 알아낼 수 있음.

개발 일정

[illegible]

업무 분장

최원헌	<ul style="list-style-type: none">▪ 프로젝트 총괄▪ Web App 외부 동작 함수 제작▪ 하드웨어 기능 구현
유건우	<ul style="list-style-type: none">▪ LS2 API의 Google Assistant, TTS 등을 활용해 SOFI의 핵심 기능들을 구현▪ Web App의 UI 및 내부 작동 함수 제작▪ fetch API를 사용하여 AI 서버와 데이터 통신
이준영	<ul style="list-style-type: none">▪ Flask 를 이용하여 AI 서버 설계 및 구현▪ Yolo, pyzbar, ocr 등 다양한 AI 기능을 사용하여 제품 측정하는 알고리즘 제작▪ SOFI 안드로이드 앱 개발
남현민	<ul style="list-style-type: none">▪ 기어를 설계하고 3D프린터를 이용하여 제작▪ 하드웨어 내부 구조 설계 및 제작▪ 하드웨어 외관 프레임 제작

Q&A

감사합니다

소스코드: https://github.com/dbrijsdn1220/webOS_Contest_2023_SOFI

시연 영상: <https://youtu.be/GVSaJLW1eDQ>