

소음감지 카메라

(Noise Detection Camera)



Team: WNB

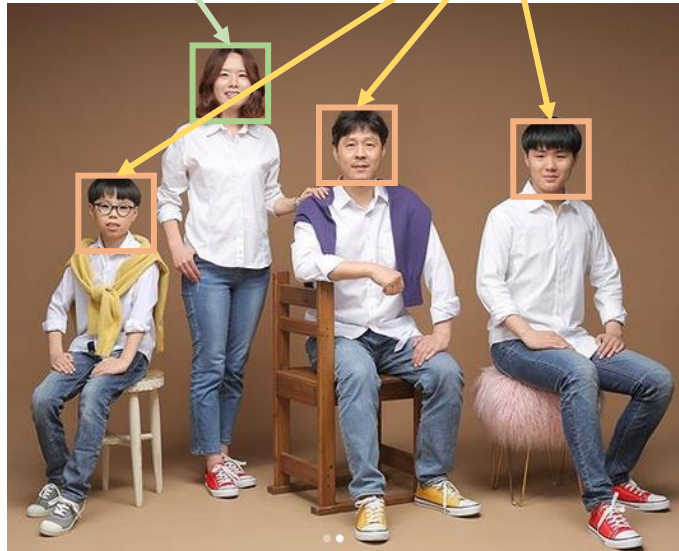
WNB 팀 소개



- Weight & Bias
- Wanna Be
- Woman & Boys

Linear Hypothesis; prediction and model

$$H(x) = Wx + b, \text{ cost} = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (H(x^{(i)}) - y^{(i)})^2$$



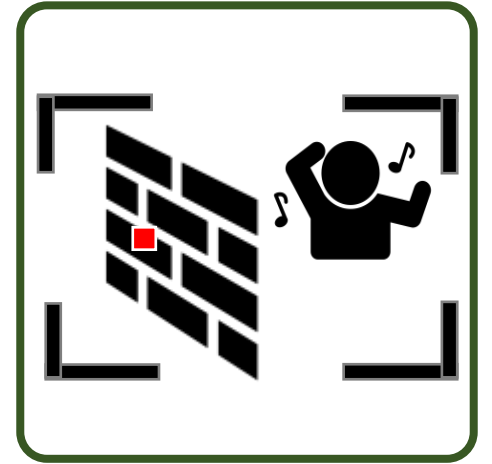
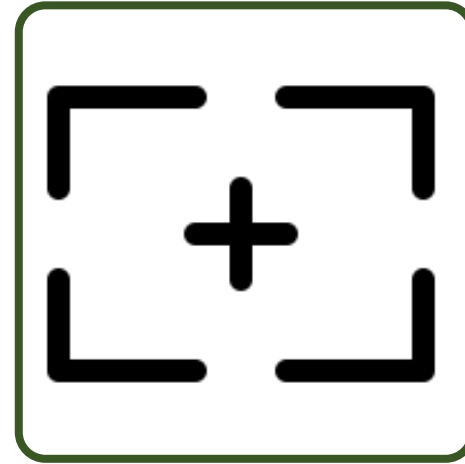
아빠는 엔지니어 (기획/하드웨어)

엄마도 엔지니어 (소프트웨어)

두아들은 학생 (기획/테스트)

서비스 개요

소음이 들리면,
카메라로 주변을 스캔 ...
“소음이 화면에 보여요!”



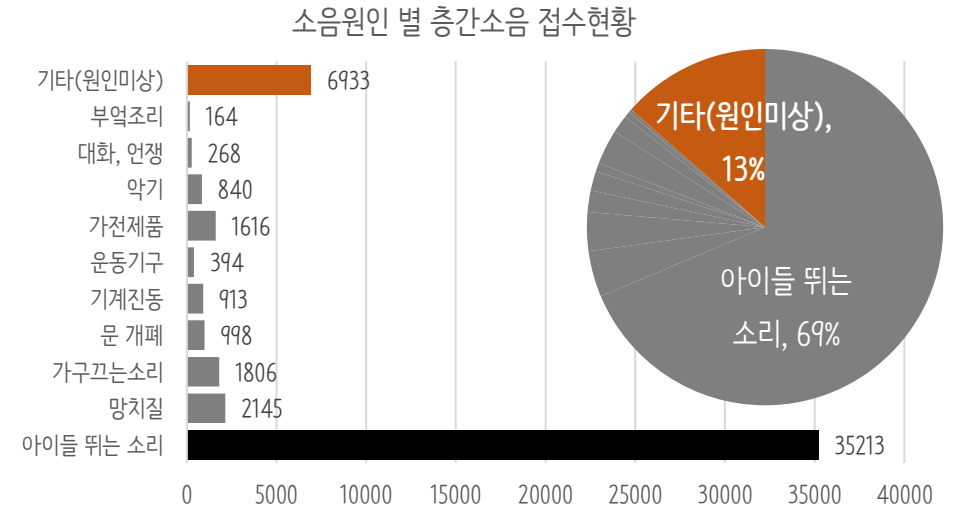
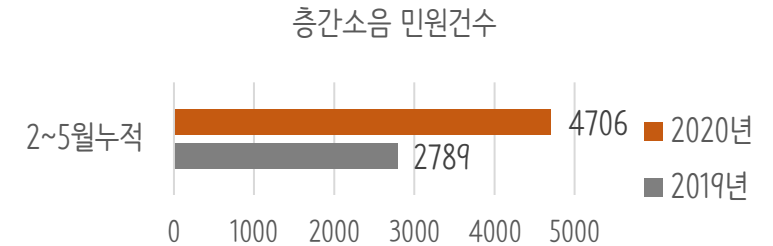
다양한 생활 소음을
눈으로 보고
사진으로 찍을 수 있어요!

층간소음 분쟁 급속히 증가

- 코로나 확산에 따른
- 재택근무, 개학연기, 외출자재 가정 증가
- 이웃간 층간소음 갈등 증가 (2월: 전월대비 80% 증가, 2~5월: 전년대비 1.7배)
- 층간소음의 대부분 아이들 뛰는 소리.

하지만,

- 원인미상의 층간소음이 13% (8분의 1)
- 층간소음의 사후 증명이 어렵고, 분쟁 불씨 여전함

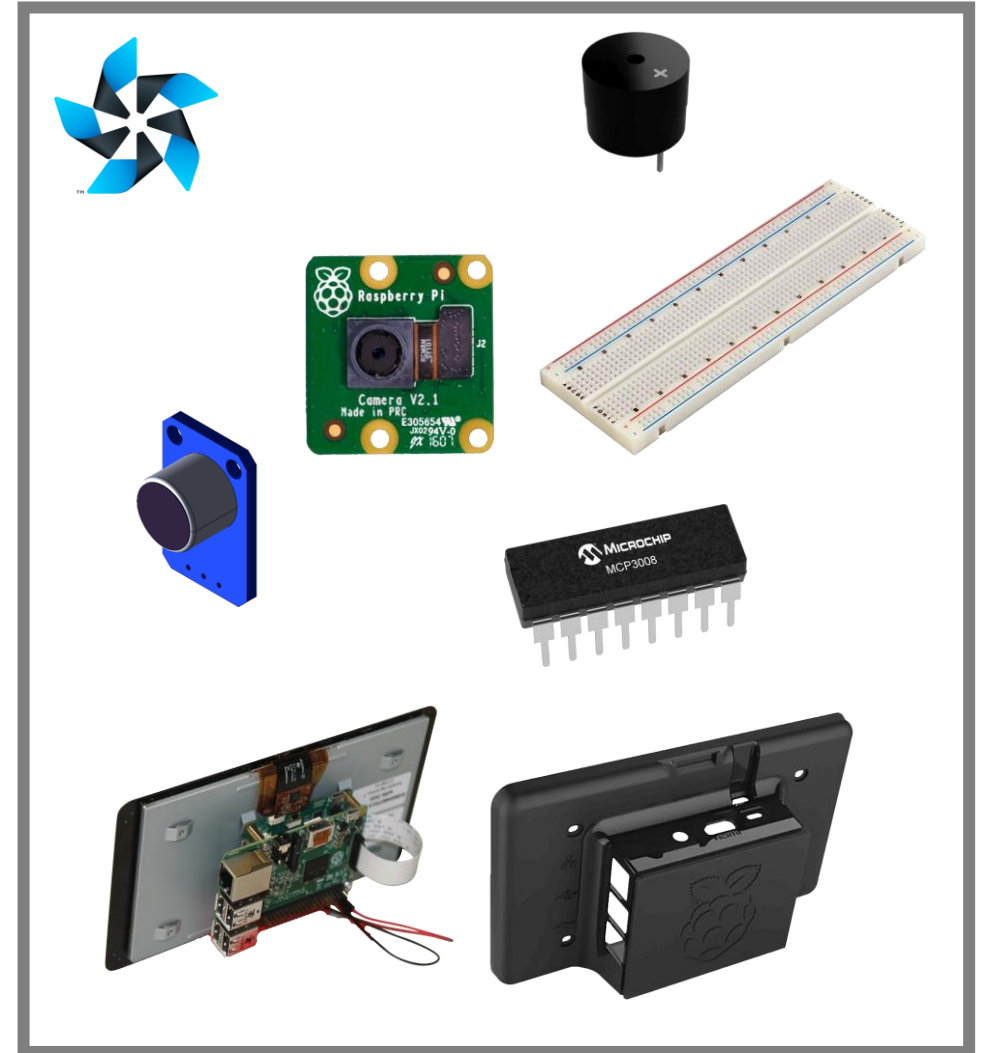


“층간소음이나 기타 원인음을 카메라처럼 찍을 수 있다면?”

제작하기 (1/6)

타이젠 OS + 지원 하드웨어

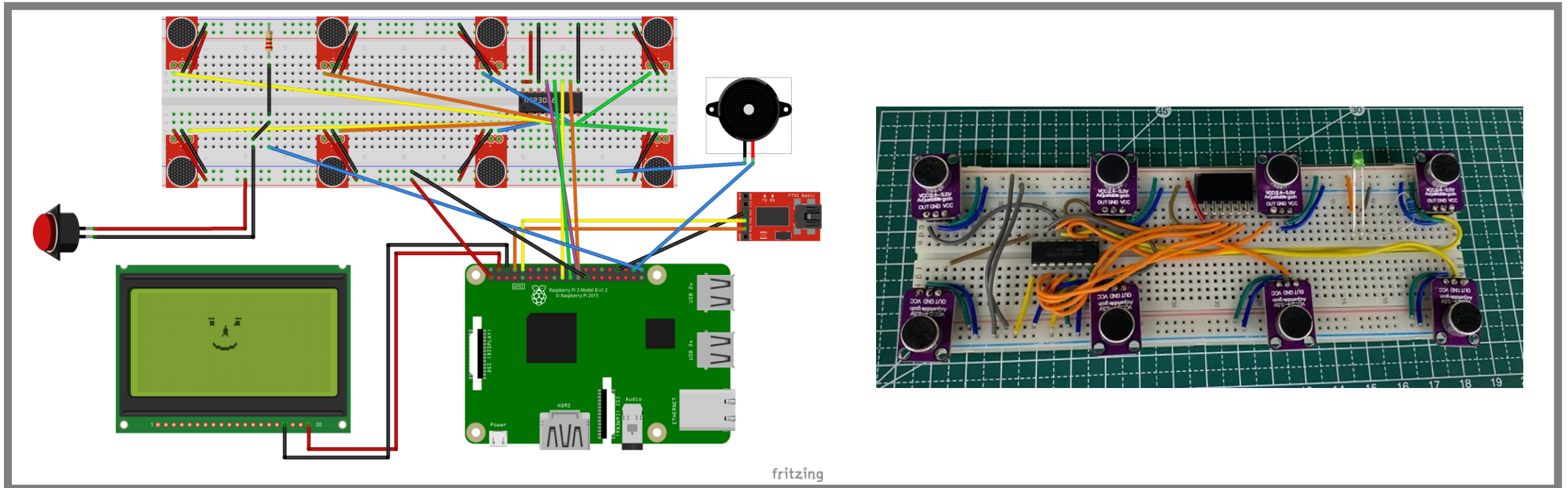
- 타이젠 OS 5.5 : MIPI 지원모델 (CSI/카메라, DSI/디스플레이)
- 라즈베리파이 4
- 라즈베리파이 전용 7" 디스플레이 (DSI 인터페이스) + 케이스
- 카메라 (CSI 인터페이스)
- MCP3008 (ADC 컨버터)
- MAX4466 (마이크 앰프)
- 피에조 부저
- 버튼
- 브레드보드 + 점퍼선
- 카메라 바디 (3D 모델)



제작하기 (2/6)

회로 구성 및 배선

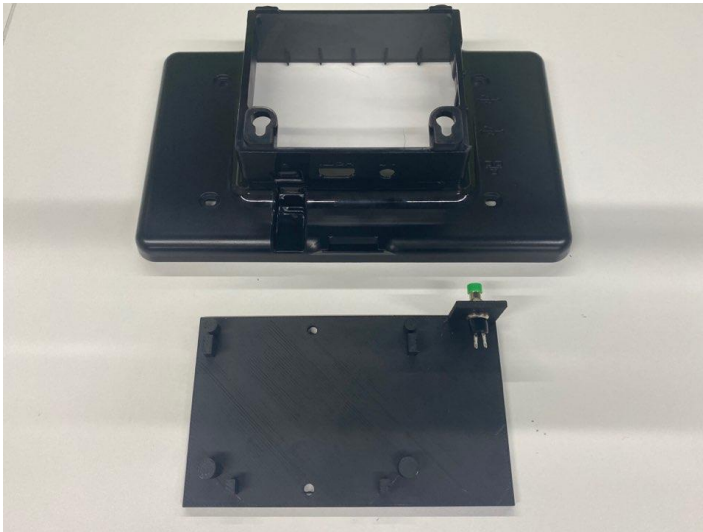
- (소리) 8 x MAX4466 (마이크) \Rightarrow MCP3008 디지털 변환
- (영상) 카메라 \Rightarrow 디스플레이 출력



제작하기 (3/6)

3D 모델링

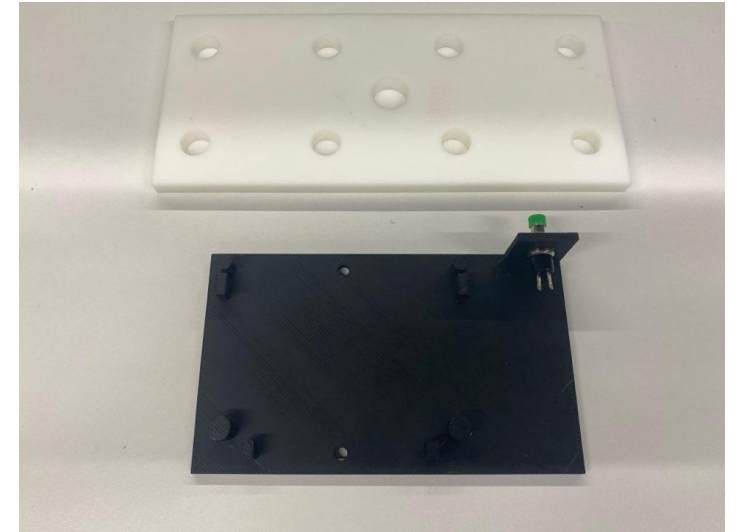
- 라즈베리파이 디스플레이 전용 케이스 부착
- 흡음형 마이크 고정 장치



라즈베리파이 케이스 부착 모델링



라즈베리파이 케이스 결합 상태

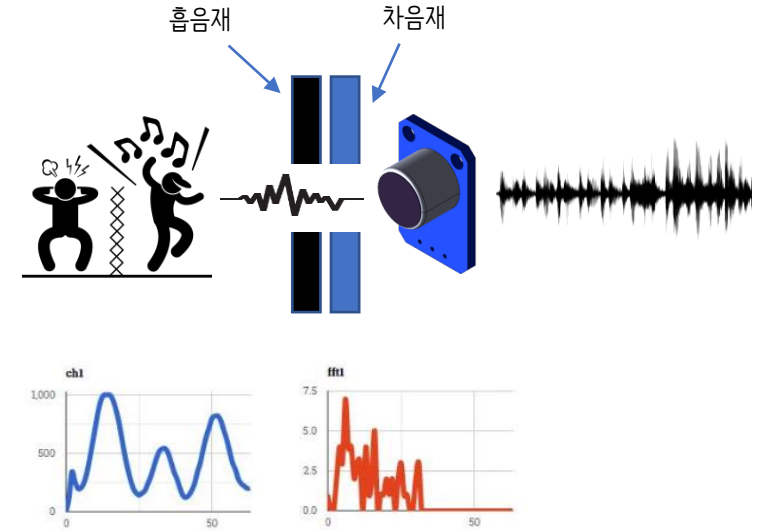


3D 프린트 출력물 (마이크 고정부, 케이스 결합부)

제작하기 (4/6)

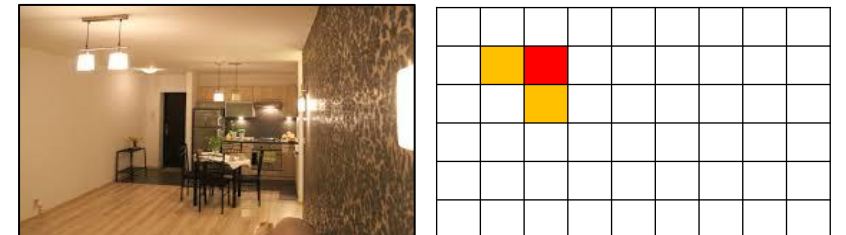
소리 수신 및 프로세싱

- 마이크 앰프 (MAX4466) 선택기준: 가성비, 노이즈 내성, 높은 게인 값
- 지형성 마이크 구조 설계 (흡음재/차음재)
- 빠른 푸리에 변환 (FFT; Fast Fourier Transform)을 통한 주파수 분석



소음과 영상 매핑

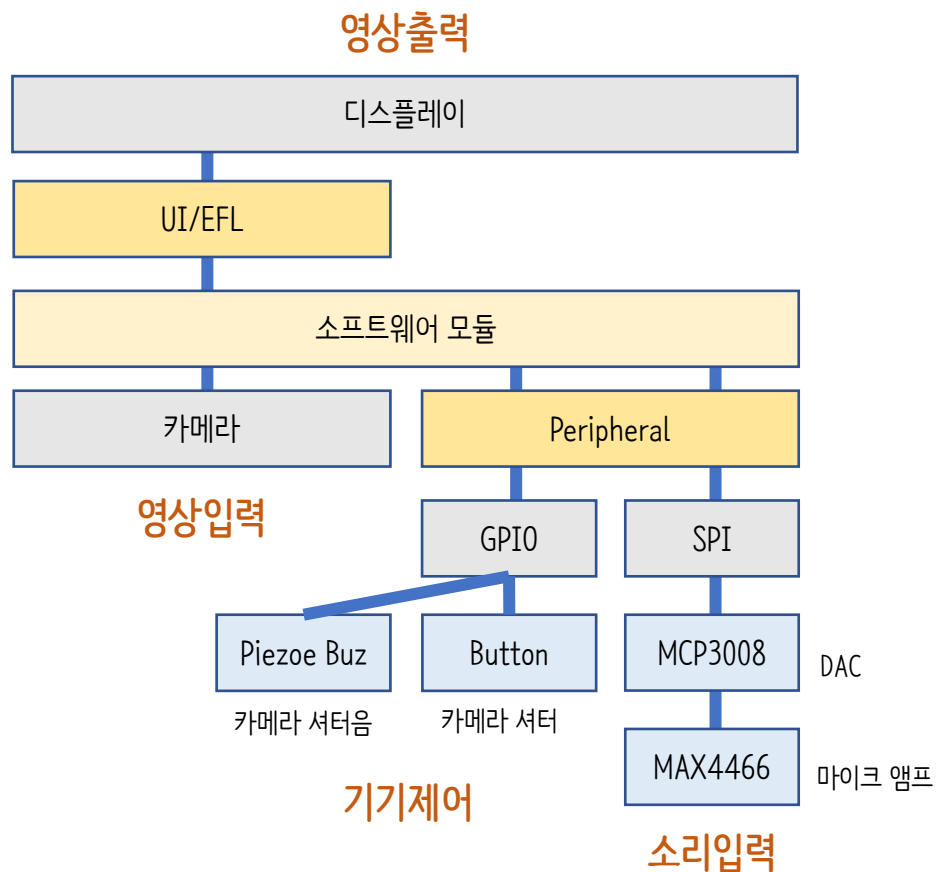
- 마이크앰프의 배치에 따라 카메라 화각과 영상출력 해상도에 맞춰 소음 영상 셀 논리적 매핑
- 카메라 프리뷰와 소음 영상 셀의 opaque 값 조절하고 영상 오버레이 (브렌드)
- 주변 마이크 앰프 소음 측정 값과 연계성을 계산하 히트맵으로 표출



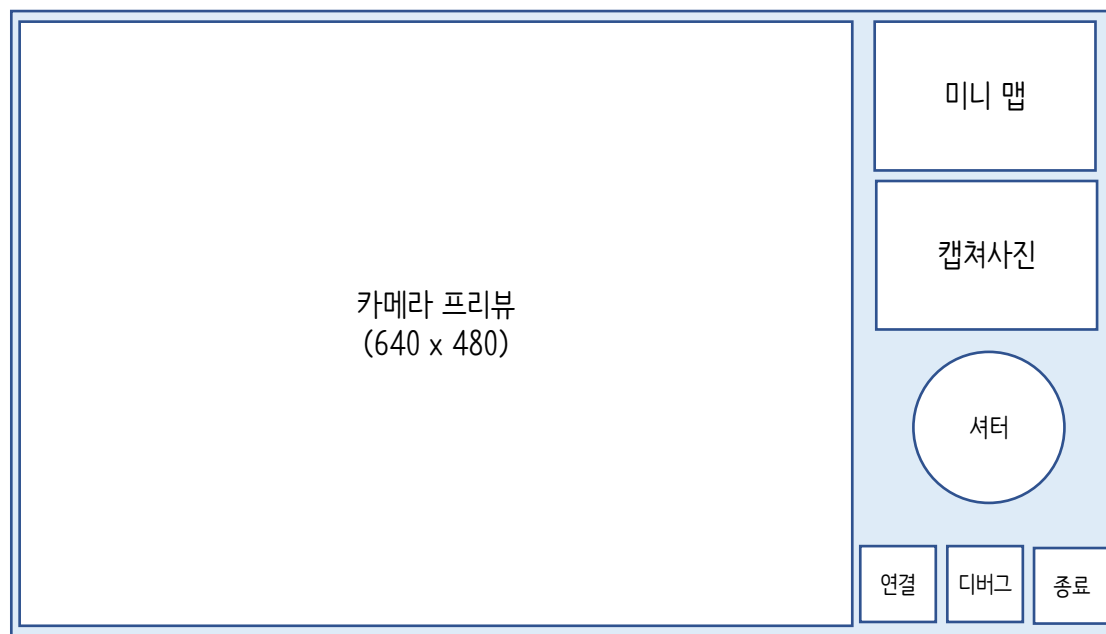
제작하기 (5/6)

타이젠 구조설계

- Tizen 프로젝트 > Headed IoT 5.5 > C/C++ native



디스플레이 (800 x 480)



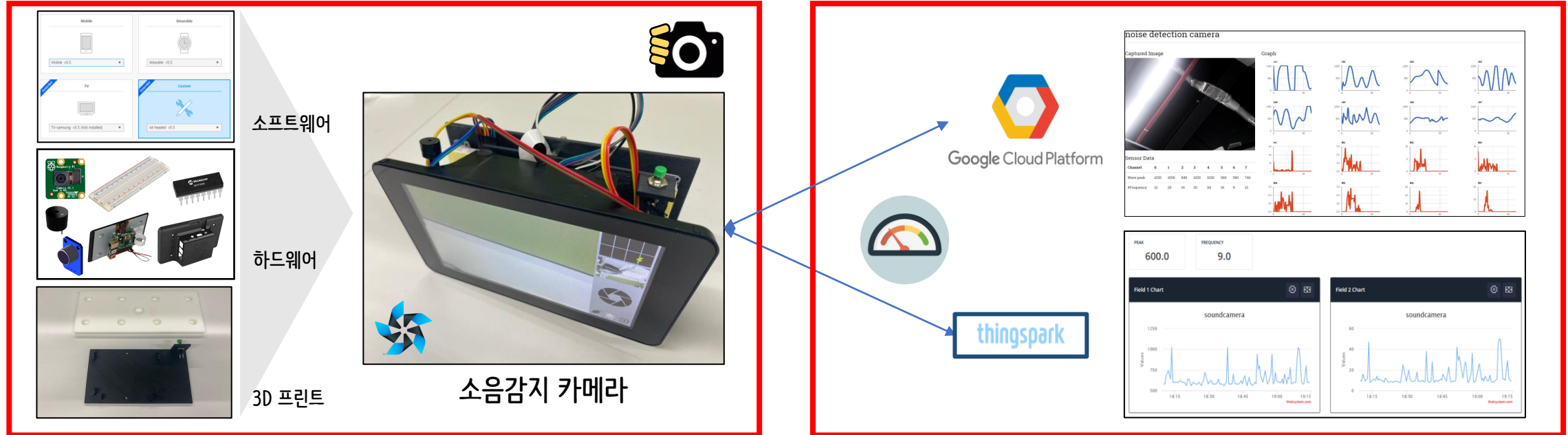
제작하기 (6/6)

수집 플랫폼 및 대시보드서버

- GCP compute engine (heroku cloud app X \Rightarrow 이미지 업로드 미지원 변경)
- Nodejs (express + ejs; 웹 엔진 및 MVC framework)
- Bootstrap + jQuery, Masonry.js
- google line chart

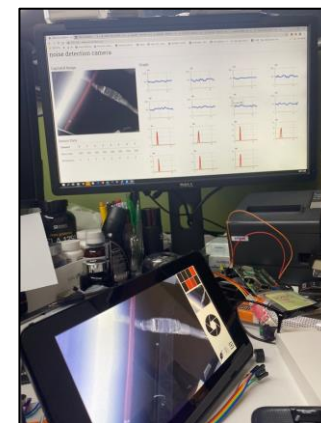
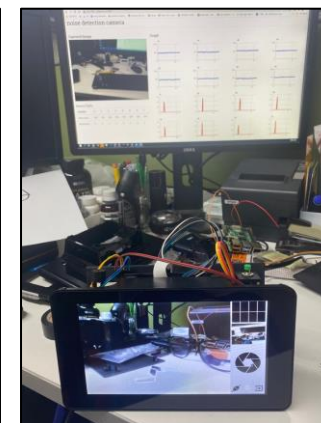
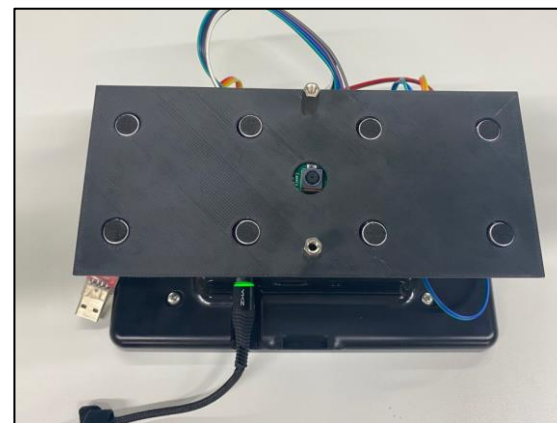
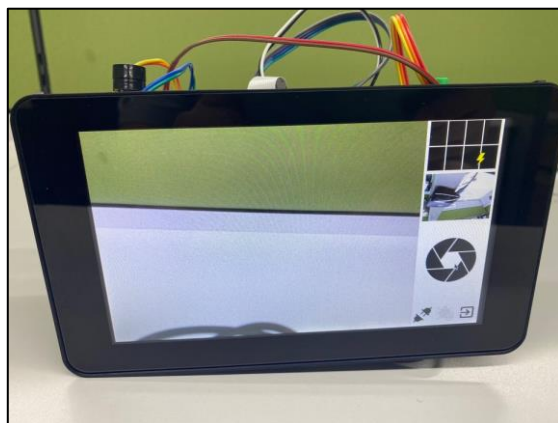
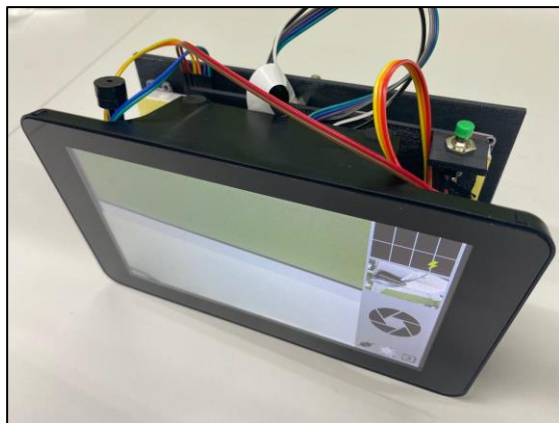
```
|— app.js      // 메인 처리 부
|— package.json
|— public
|   |— data    // 이미지 업로드 영역
|   |— views   // ejs template
|       |— chart.ejs
|       |— noise.ejs
|       |— photo.ejs
|       |— upload.ejs
```

시스템 구성



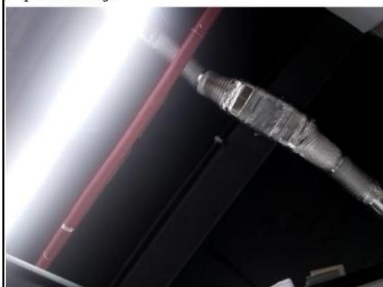
구분	모델	역할
소음감지 카메라	Tizen OS 6.0 (SD카드 이미지)	OS 및 Tizen IoT SDK
	라즈베리파이 본체 / 케이스	타이젠 디바이스
	MAX4466 + MCP3008	소리입력 (마이크 앰프, ADC 컨버터)
	라즈베리파이 전용 7인치 디스플레이	디스플레이
	카메라	영상입력
대시보드	GCP (Google Cloud Platform) compute engine	소음감지 카메라 감시화면
	Thingspark 채널	통계 및 추세화면 제공

결과물

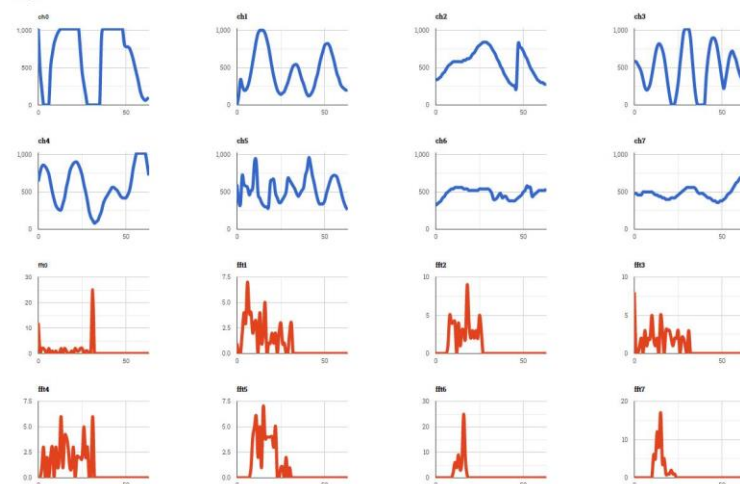


noise detection camera

Captured Image



Graph



Sensor Data

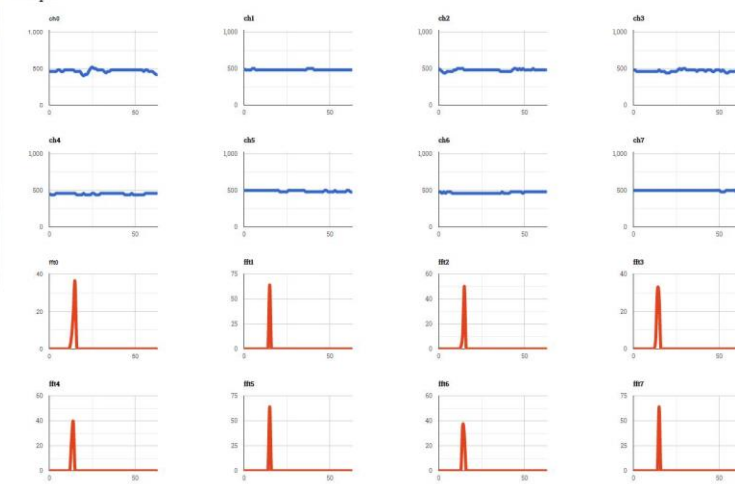
Channel	0	1	2	3	4	5	6	7
Wave peak	1020	1000	840	1020	1020	960	580	740
#Frequency	21	25	19	25	24	19	9	13

noise detection camera

Captured Image



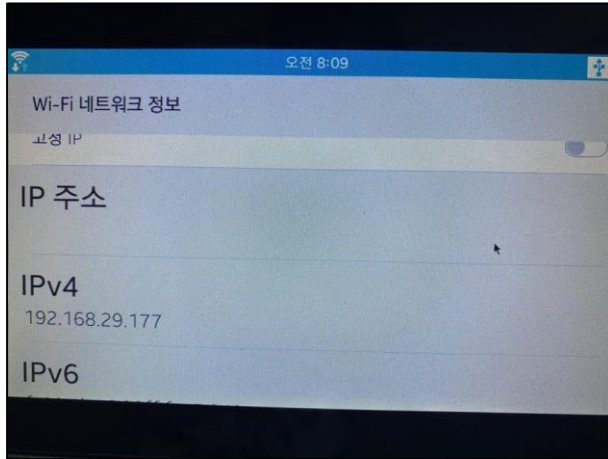
Graph



Sensor Data

Channel	0	1	2	3	4	5	6	7
Wave peak	520	500	500	500	500	500	500	500
#Frequency	5	1	3	3	2	1	2	1

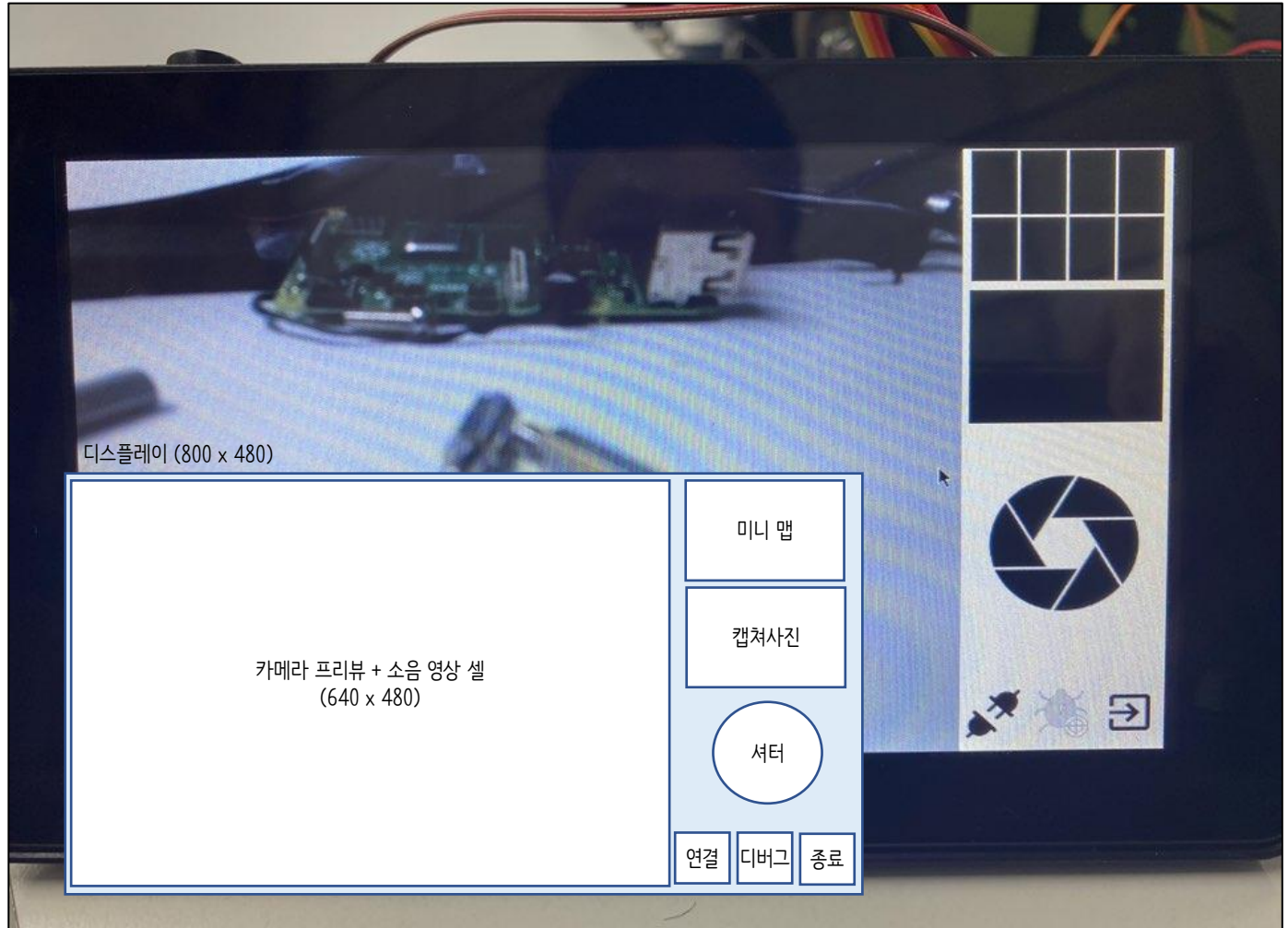
결과물



커넥티비 확인



앱 실행



감사합니다