



잔반 줄이기, 이제 즐기세요!

**2021** 군장병 온라인 **SW** 해커톤  
**APP/IOT** 시연영상

팀 **FOODFIGHTERS**

팀 소개

프로젝트 배경

제품 소개

개발과정

기대효과 및 발전방향

사용기술 및 오픈소스

# 팀 소개



육군 일병 김석현(팀장)

**IOT**

북경이공대학 재학  
**SW MAESTRO 11기**



육군 상병 이승준

**Frontend**

스탠퍼드 대학교 재학  
애플 **PM** 인턴



육군 일병 이형민

**Backend**

스탠퍼드 대학교 재학  
**Data & Mapping Society**



육군 상병 박세연

**Backend/IOT**

**UC** 버클리 대학교 재학  
마이티하이프 **Data** 인턴

팀 소개

프로젝트 배경

제품 소개

개발과정

기대효과 및 발전방향

사용기술 및 오픈소스

# 프로젝트 배경 - 문제상황



[2020국감] 軍 음식물쓰레기 '역대 최대'  
국민 1인당 배출량 보다 많아

이데일리, 2020

군대 음식물 쓰레기 4년간 2배 증가..  
처리비용 연 142억원

우리들뉴스, 2020

쓰레기통 직행하는 군대 음식,  
식사비 인상만 정답일까

한겨레, 2021

軍 장병들 짬밥 거부..  
한해 버리는 음식물만 5만톤

아시아경제, 2016



끊임없는 잔반 문제, 그 원인은?

# 프로젝트 배경 - 문제상황



## 장병들의 의지 및 동기부여 결여

1. 배식 시 장병들이 그저 식판을 채우기 위해, 또는 아무 생각없이 필요 이상을 배식받을 때가 많음.  
본인의 호불호를 자신이 알고 있어도, 의지가 없다면 결과로 이어지지 않음.
2. 장병들이 잔반을 줄여야 하는 동기부여가 없음. 육군은 **2010**년부로 잔반을 줄여 삭감한 예산으로 월 1회 '삼겹살데이'를 실시하는 인센티브격 행사를 진행하고 있지만, 작년 군 음식물 쓰레기 배출량은 최고치를 경신함.



? 잔반 감축을 강압적이지 않게, 수시로 상기시킬 수 있는 방법이 있을까?  
**2021**년에 부합하고, **MZ**세대의 눈높이에 맞는 인센티브는 무엇일까?

# 프로젝트 배경 - 문제상황

## 부정확하고 불규칙적인 식단 선호도 파악

“맛없는” 반찬 **vs** “맛있는” 반찬의 잔반 차이가 기본 **5%** (장병 선호도 파악의 중요성)

하지만,

1. 기존 월별 종이 설문조사는 매 끼니마다 피드백을 줄 수 없어 정확도가 부족함. 장병들이 건의하고 싶은게 있어도 월 **1**회다 보니 메모해두지 않으면 설문조사 당일 까먹기 쉬움
2. 그렇다고 매 끼니마다 장병들이 어떤 형태로든간의 설문조사에 응답해야한다면 작성하는 병사, 취합하는 간부 모두 피로도 상승. 문제 해결 거부감 느낄 수도 있음.



❓ 설문조사 방식 유지할 필요가 있는가?

팀 소개

프로젝트 배경

제품 소개

개발과정

기대효과 및 발전방향

사용기술 및 오픈소스



잔반 줄이기, 이젠 즐기세요



# Meal + Scan

1 Scan

2 Challenge

3 Explore Data



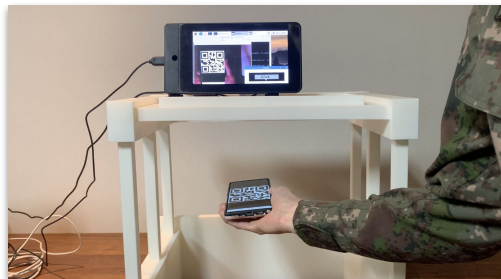
# 1 Scan



초기 식판 이미지 촬영



병사 식판 스캔  
[식사 후 잔반 버리기 전]



▲ 병사들 식사 전 간부 및  
취사병이 정량배식된 식판 스캔

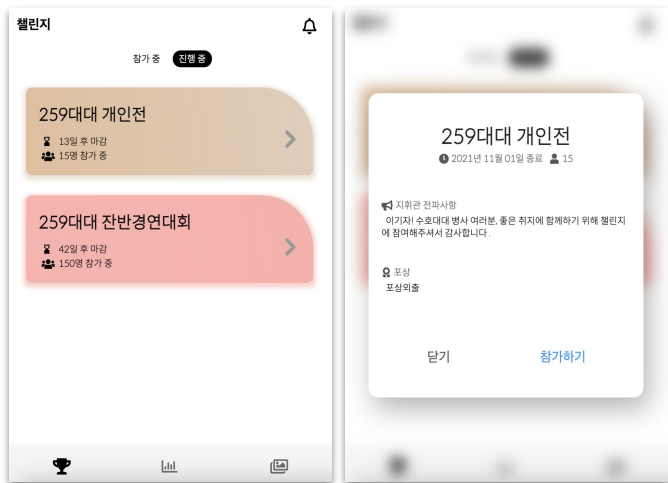


▲ 본인식별 QR 스캔 후 식판 스캔  
밀스캔 알고리즘 / **Classification**을 통한 잔반량 계산

## 2 Challenges



### 진행 중 챌린지



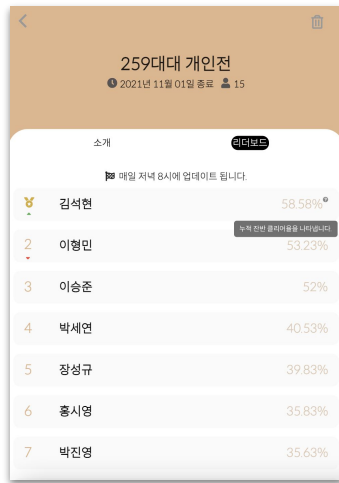
▲부대고유코드에 따라 챌린지 제시,  
챌린지 정보(우승 포상) 확인,  
챌린지 참가

### 참가 중 챌린지



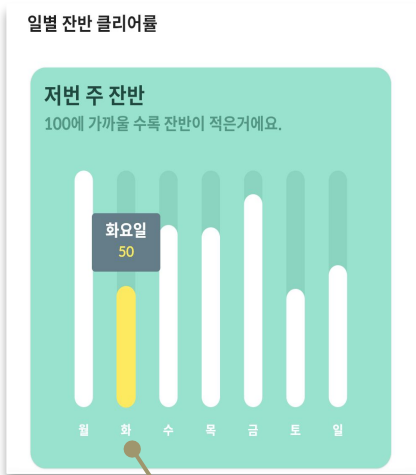
▲참가 중 챌린지 정보 확인  
(카운트다운, 리더보드 등)

### 챌린지 순위

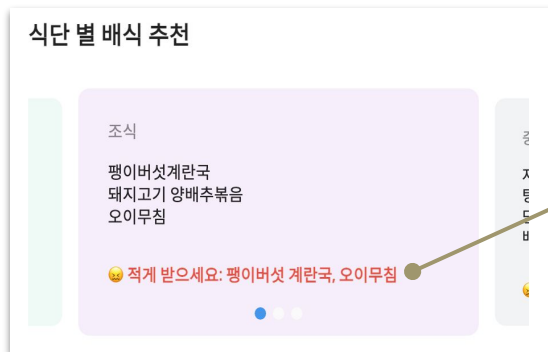


▲리더보드 속 순위 확인  
(누적 잔반클리어를  
기반)

# 3 Explore Data

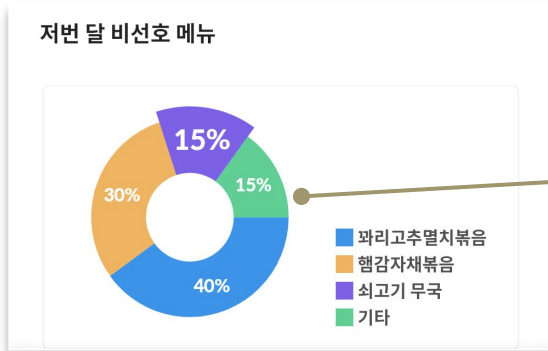


최근 일별 잔반 현황 확인  
잔반 클리어율을 바탕으로  
최근 잔반 추이 분석



## 끼니별 배식량 추천

유저의 누적 반찬 별 클리어율을  
바탕으로 각 식단별  
적게 받을 메뉴 추천



## 선호/비선호 메뉴 분석

식단 별 뿐만 아니라  
전반적인 선호 및  
비선호 메뉴 통계를 공유

팀 소개

프로젝트 배경

제품 소개

개발과정

기대효과 및 발전방향

사용기술 및 오픈소스

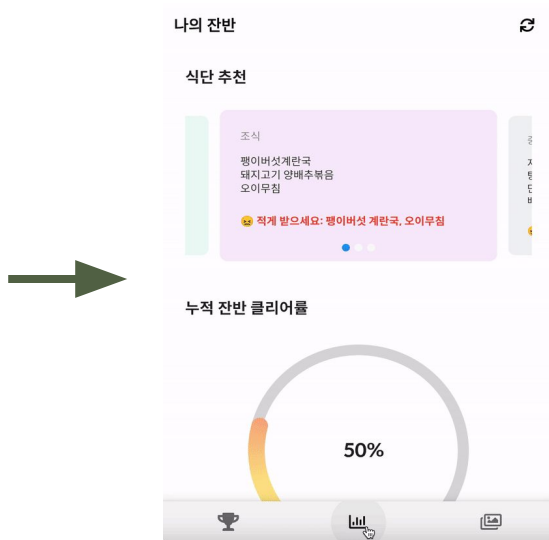
# Service Flow



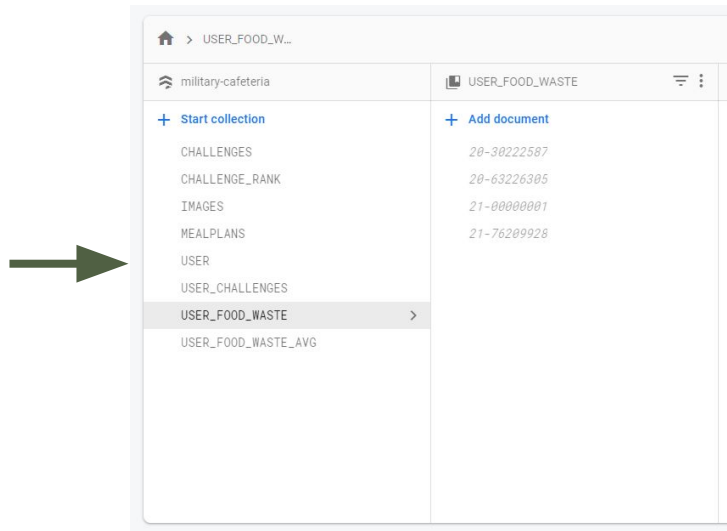
# Frontend/Backend



▲ Figma를 통한  
프로토타이핑

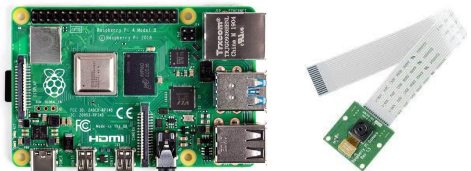


▲ Flutter를 통한 개발



▲ Firebase DB 연동

# IOT (Raspberry PI & 3D Printing)



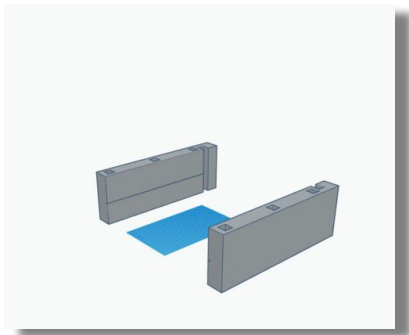
Raspberry Pi 4 & Raspberry Pi Camera

## IoT System

장병들의 잔반을 측정하고 **Back-End** 서버 **DB**에 데이터를 넣어주는 **IoT System**

### 주요 기능

- 잔반 측정 알고리즘
- 음식 분류 알고리즘
- QR 인식 알고리즘
- Get Today Menu & Post Data(User\_info, Waste\_list, image)



## 3D Modeling & Printing

**IoT System** 거치와 실시간 잔반 **Scan**을 위한 구조물

### 주요 기능

- **IoT System**(Raspberry PI) 거치
- **Waste Scan**을 위한 공간 확보
- 알고리즘이 요구하는 촬영 환경 확보





음식 분류 알고리즘

## 음식 분류 알고리즘

정상적인 잔반 측정을 위한 분류 알고리즘

### 알고리즘 설명

- Side Menu(반찬 3가지), Main Menu(밥과 국) split
- Side Menu classification Algorithm
  1. Back Project(역투영)
  2. Probability based Classification
- location based Main Menu classification

## 잔반 측정 알고리즘

Waste measurement Algorithm

### 알고리즘 설명

1. Back Project (roi data, init data)
2. Masking image (original & BackProject)
3. Count Masking area (count RGB(0,0,0) pixel)
4. calculate ratio (  $100 - \left( \frac{ComparisonRatio}{TotalRatio} \times 100 \right)$  )



result\_70\_per\_side\_1.png



result\_50\_per\_side\_1.png



result\_30\_per\_side\_1.png



result\_0\_per\_side\_1.png

잔반 측정 알고리즘

# IOT (Raspberry PI)



QR 인식 알고리즘

## QR 인식 알고리즘

Detect QR Code

### Algorithm

- Opencv QRCodeDetector Function
- Opencv detectAndDecode Function
- Return value (QR Code Data, BBOX(QR Code location point))

---

## DATA Management

Get & Post Data

### Get & Post

- Connect Firestore & Firebase
- Post :
  - ▶ Image data (사용자 식판 사진)
  - ▶ Waste data , User Info (군번, 부대코드)
- Get:
  - ▶ Check registered user



Data Management

## Modeling

IoT System의 정확한 알고리즘 동작을 위한 환경 조성과 IoT(Raspberry Pi)를 거치할 구조물을 만들기 위해 3D Print기술을 사용했습니다.

### Modeling 고려 사항

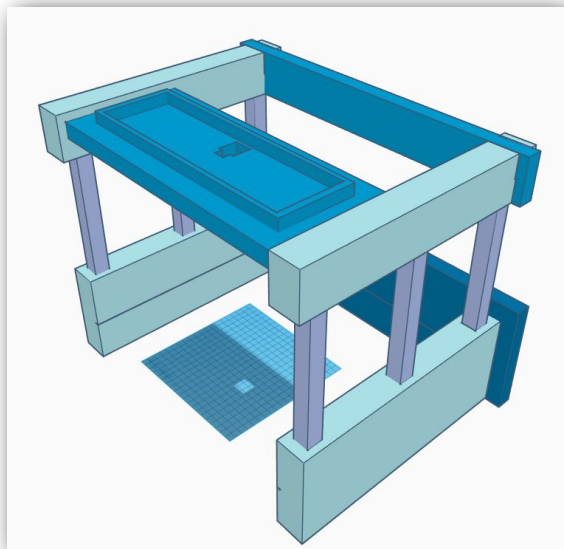
- 출력의 속도 고려 (채움의 정도, 노즐의 출력속도, 외벽의 두께)
- 카메라의 위치 (식판과의 수직선상 거리와 구조물의 높이를 고려)
- 조립의 편리성과 구조물의 안정성

### Printing 과정

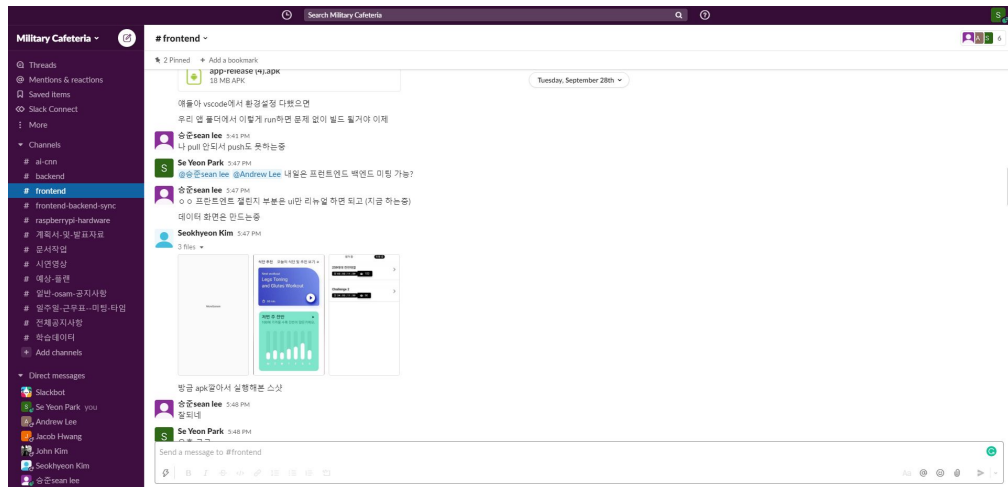
- STL 제작 : Tinkercad 사용
- G-code생성 : CURA 사용
- 3D Printer : Ultimaker社
- Total Time : 36h

### Part (부속품) (total : 15/ea)

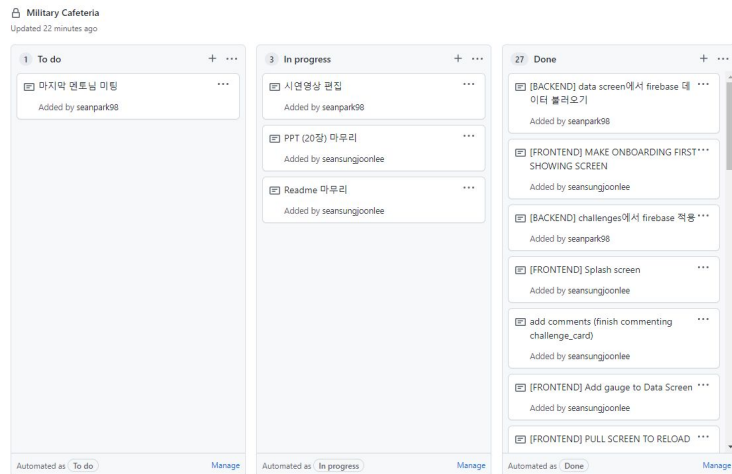
- Top\_Part(4/ea)
  - Top\_center & Top\_center\_front & Top\_left & Top\_right
- Bottom\_part(3/ea)
  - Bottom\_center & Bottom\_left & Bottom\_right
- Pillar\_part (8/ea)



# PROJECT MANAGEMENT



▲ **Slack Chat**으로 분야별 채팅을  
만들어 소통 및 협업



▲ **Github Projects Kanban Board**로  
개발 현황 공유 및 협업

팀 소개

프로젝트 배경

제품 소개

개발과정

기대효과 및 발전방향

사용기술 및 오픈소스

## 장병들의 자발적, 적극적 참여

식단별 배식량 추천을 통하여 자연스럽게 병사들의 올바른 배식문화 유도 (넛지효과)

챌린지와 우승 포상을 통한 동기부여 제공

잔반 줄이기를 게임화하여 장병들이 잔반 감축을 즐기고 하나의 문화로 인식

명확한 동기부여로 앱의 지속가능성 확립 (데이터 앱의 한계 극복)

## 식판 데이터 기반 장병 호불호 파악

매 끼니 데이터를 기반으로 하여, 기존 설문조사보다 정확함

데이터를 국방부와 공유, 식단을 더 효과적으로 짤 수 있음

조사를 무인화, 자동화하여 병사 및 간부의 부담을 덜음

급식 만족도를 높이고 급식 관련 논란 및 갈등을 해결하려는 국방부의 의지를 보여줄 수 있음



## 잔반 문제 해결에 한발짝 더 가까이!

## 군대를 초월한 사회적 문제가 된 음식물 쓰레기

온실가스 주범 음식물 쓰레기... 연간 885만톤 배출

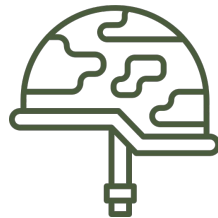
그린포스트, 2021

음식물 쓰레기 처리로 연간 8000억 낭비

우리들뉴스, 2020

밀스캔이 군대에 제공하는 근본적인 배식 솔루션 2가지:

1. 소비자 호불호를 고려한 메뉴 편성
2. 넛지효과와 포상 등으로 소비자 개개인한테 잔반 최소화 동기부여



밀스캔은 위 솔루션을 학교, 구내식당  
등 더 넓은 사회에 제공하고 싶습니다.

밀스캔의 다음 **TARGET:** 학교

- 군대와 유사한 급식 환경( 배식 및 식사 동선, 취사장 구조)
- 챌린지, 포상 적용이 수월한 단체 생활 (반, 학년, 동아리 등)



팀 소개

프로젝트 배경

제품 소개

개발과정













기대효과 및 발전방향

사용기술 및 오픈소스



# 사용 기술 및 오픈 소스



 Raspbian	 balenaEtcher	Raspberry PI & Raspbian OS : Raspberry PI & OS BalenaEtcher : Flash OS image to usb
 OpenCV	 NumPy	OpenCV : provides a real-time optimized Computer Vision Library Numpy : Support for large, multi-dimensional arrays and matrices
 TINKERCAD	AUTODESK® TINKERCAD®	TinkerCad : Make 3D Model in online web browser
 Ultimaker	 cura.	Ultimaker : 3D printer-manufacturing company cura: open source slicing application for 3D printer
 jupyter	 CO	Google Colab : free Jupyter notebook environment that runs on Google's cloud servers
 Flutter	 Dart	Flutter : open-source UI software development kit created by Google Dart : client-optimized language for fast apps on any platform.
 Firebase		Google Firebase : Accelerate app development with fully managed backend infrastructure