

2020 Capstone Design

시각장애인을 위한 버스 보조기

17011862 이세미 17011755 김해린
17011830 백소현 17011850 이세정

Contents

01 문제 인식

- 프로젝트 동기
- 프로젝트 목적

02 문제 해결

- 프로젝트 아이디어
- 개발 환경
- 전체 구성도
- 기능 구현

03 향후 일정

- 개발 일정
- 역할 분담
- 목표

01 문제 인식

프로젝트 동기

- ❖ 시각장애인에게도 대중교통 이용이 편리할까?



시각장애인, '버스 어디에 섰는지 몰라' 탑승 어려워

버스정류장 음성안내 서비스, 시각장애인에겐 '무용지물'
차량마다 다른 교통카드 단말기 및 하차벨도 시정 필요

등록일 [2014년07월03일 20시16분]

청원종료
시각장애인도 버스를 탈 수 있게 해주세요.

참여인원 : [3,738명]

카테고리 교통/건축/국토

청원시작 2019-11-27

청원마감 2019-12-27

청원인 naver-***

대중교통 강국일까? "시각장애인 버스 이용 여전히 어렵다"

류기용 기자 | 승인 2019.12.09 09:17 | 댓글 1

"버스 여러 대 오면 어떤 것 탈지 몰라... 솔루션 개발 절실"
지난 10월 '교통약자 이동편의 증진법' 시행됐지만 여전히 불편

프로젝트 동기

보조 기구 · 수단



안내견

- 국내 시각장애인 **255**만여명, 현재 활동 중인 안내견 **60**마리
- 안내견은 버스 번호를 읽을 수 없다

점자

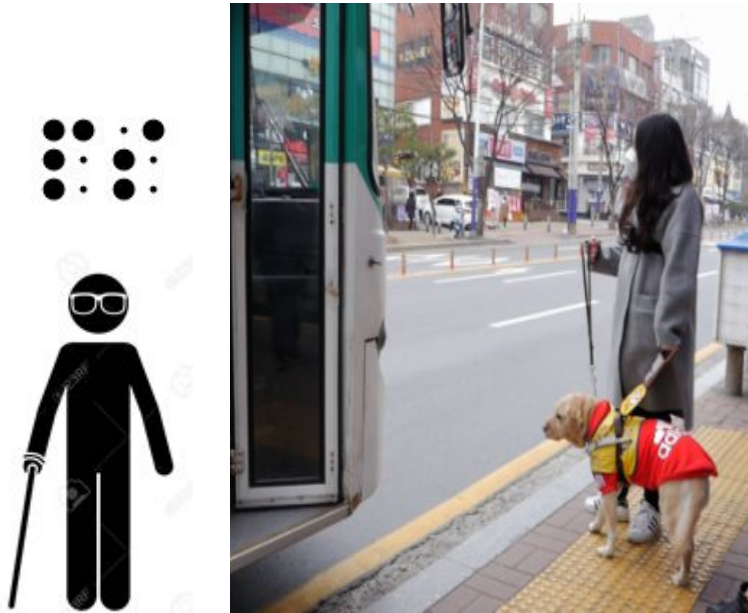
- 점자를 해독할 수 있는 시각장애인은 전체의 **12%**에 불과
- 점자촉지도 설치율 **17%** 불과, **10**곳 중 **3**곳 해독 불가

지팡이

- 내부가 좁은 버스에서 제 기능을 할 수 없다

프로젝트 동기

- ❖ 안내견과 점자, 지팡이 이외의 방법으로 시각장애인의 대중교통 이용을 도울 수 있는 방법?



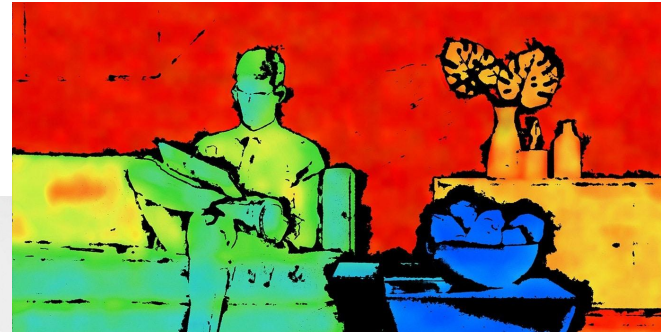
사람의 눈을 닮은 depth camera를 이용해
시각장애인의 눈이 되어주자!

Depth Camera?

- Computational Camera의 한 종류
- 피사체로부터 렌즈를 통해 들어오는 이미지를 재가공한다.

2D

인물, 사물, 그리고
배경 풍경을 찍고
그에 따른 이미지,
영상 제공



3D

기존의 픽셀의 RGB,
채도, contrast 정보 뿐
아니라 픽셀의
깊이 정보 습득

프로젝트 목적

➤ 기존 제품 사례



안경에 초소형 카메라를 달아
손가락으로 가리키는 곳의
텍스트 정보를 음성으로 안내한다.



- ❖ 오어캠 가격은 2500달러로 한화로 약 309만원
- ❖ depth camera가 아닌 일반 초소형 카메라 사용
- ❖ 거리 측정x, 버스 내부의 정보 제공에 한계o

WeWALK



사용자 주변의 장애물을 감지해 위험을
경고하고 터치패드를 통해 스마트폰을
제어하는 스마트 지팡이

- ❖ 위워크 가격은 499달러로 한화로 약 61만원
- ❖ depth camera가 아닌 초음파 사용
- ❖ 지팡이를 사용하기 때문에 버스와 같은 좁은 공간에서 사용이 어려움

프로젝트 목적

- ❖ 다음과 같은 문제점을 해결하여 시각장애인도 버스를 편하게 이용할 수 있도록 한다.

승차 전

버스 정류장의 위치,
버스 번호를
알 수 없어 버스에
승차하기까지 많은
시간이 소요된다

승차 시

버스의 위치 및
탑승위치를
파악하지 못한다

탑승 중

단말기 태그의
위치를 알 수 없어
어려움을 겪는다

빈 좌석을 알 수 없어
서서 가야만 한다

하차 시

하차벨과
출구의 위치를
파악하지 못해
하차 시 어려움을
겪는다

02 문제 해결

프로젝트 아이디어



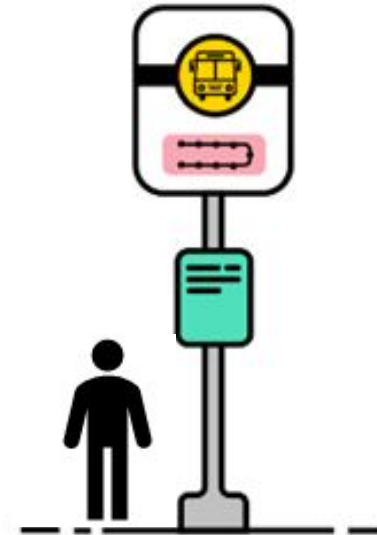
프로젝트 아이디어 탑승전



2
버스 진입전
버스번호
안내

3
버스 진입후
입구 안내

1
정류장
위치확인



프로젝트 아이디어 탑승후

4
승차 단말기
안내



5
빈좌석
안내

6
하차벨
안내



프로젝트 아이디어 하차시



개발 환경

Language



Device



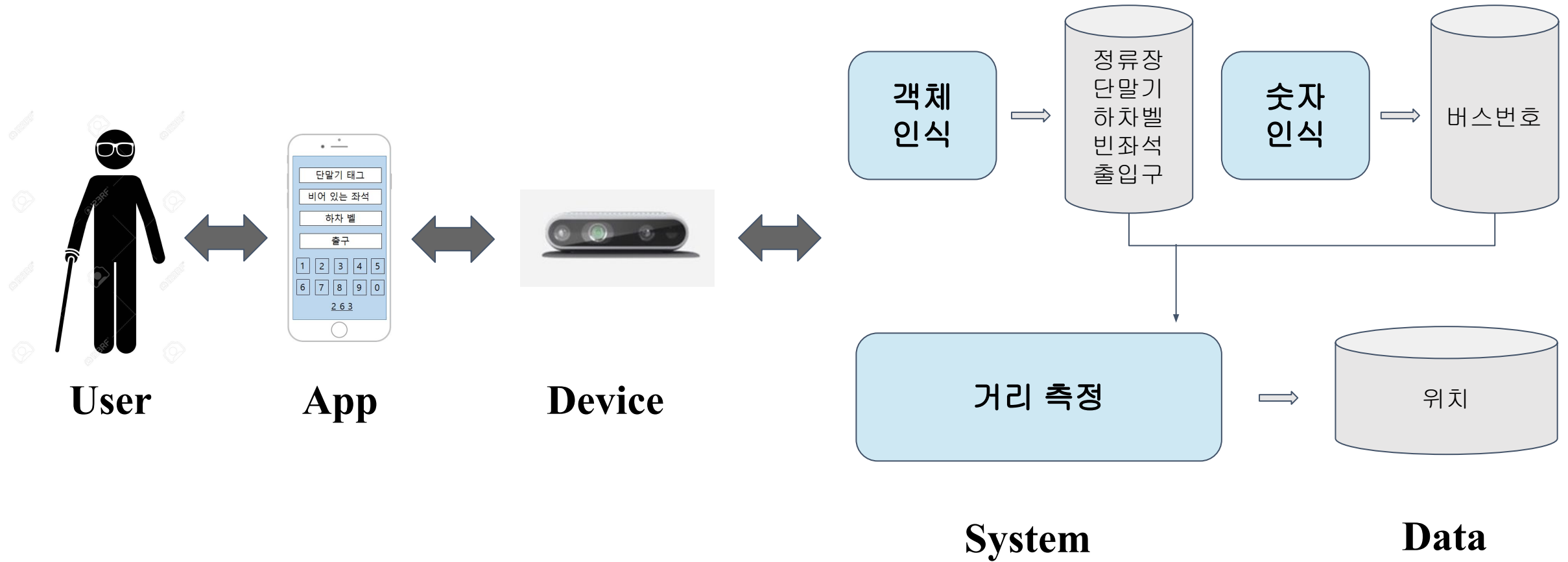
Application



Platform



전체 구성도

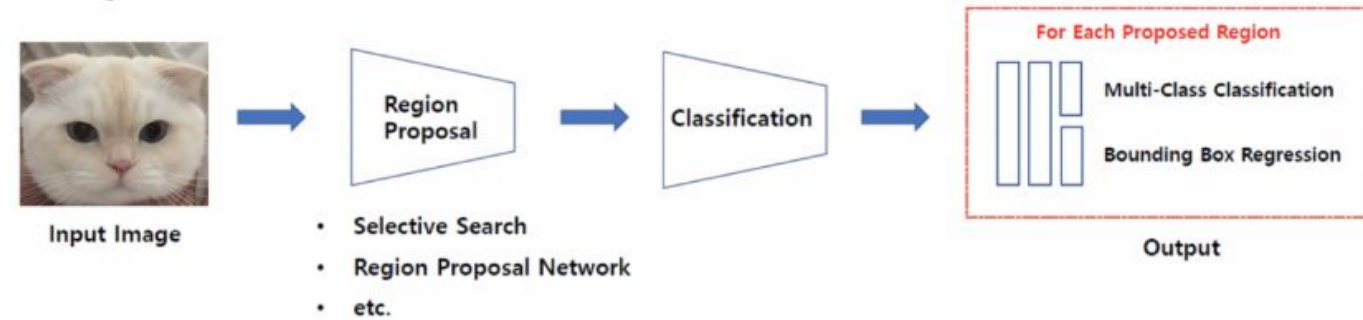


기능 구현

- Object Detection \Rightarrow localization + classification

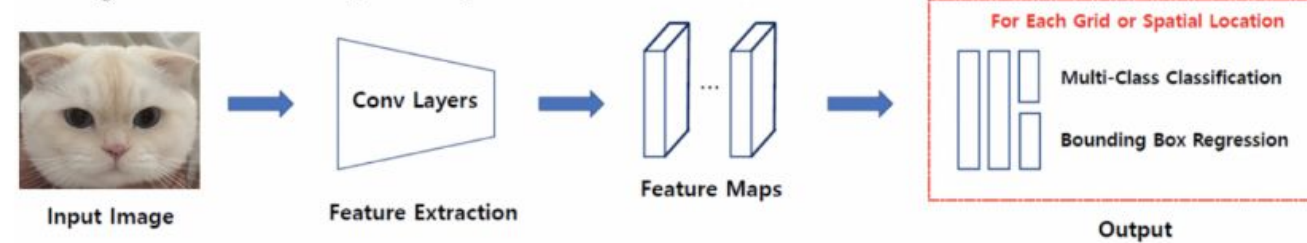
Faster-RCNN

2-Stage Detector - Regional Proposal와 Classification이 순차적으로 이루어짐.



SSD

1-Stage Detector - Regional Proposal와 Classification이 동시에 이루어짐.



Ex) **YOLO 계열** (YOLO v1, v2, v3) , **SSD 계열** (SSD, DSSD, DSOD, RetinaNet, RefineDet ...)

기능 구현

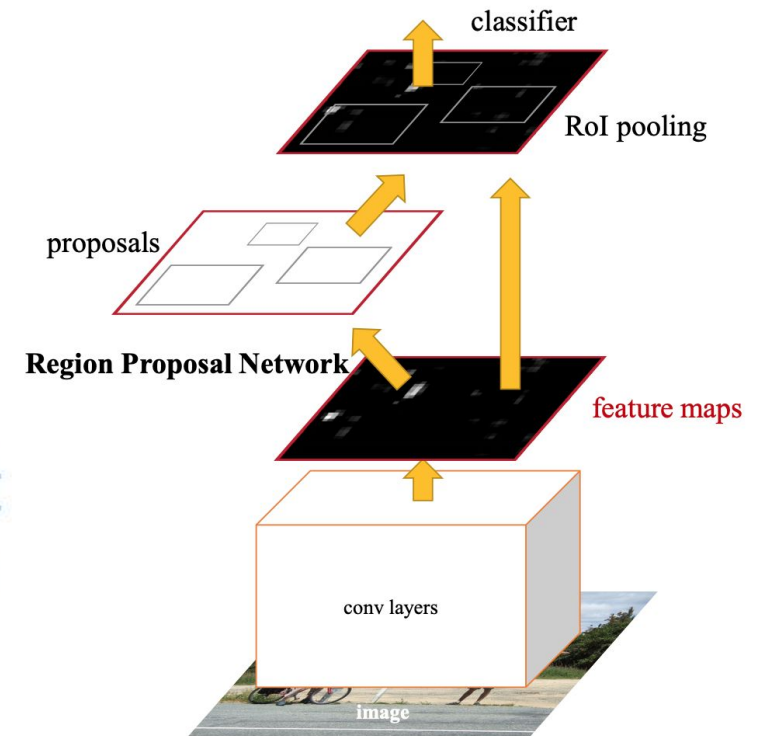
- Object Detection

1) Faster-RCNN

- Faster Regions with CNN features

Faster R-CNN: Towards Real-Time Object Detection with Region Proposal Networks

Shaoqing Ren, Kaiming He, Ross Girshick, and Jian Sun

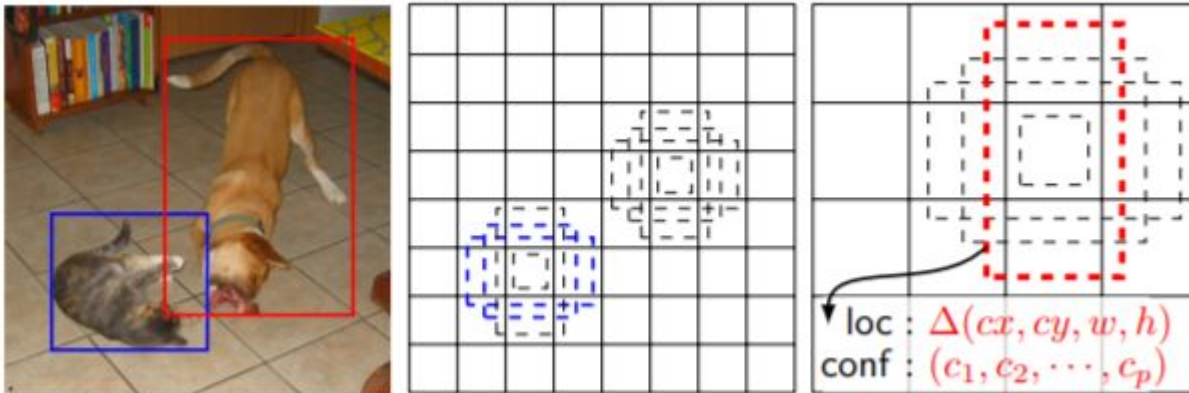


기능 구현

- Object Detection

2) SSD

- Single Shot MultiBox Detector



SSD: Single Shot MultiBox Detector

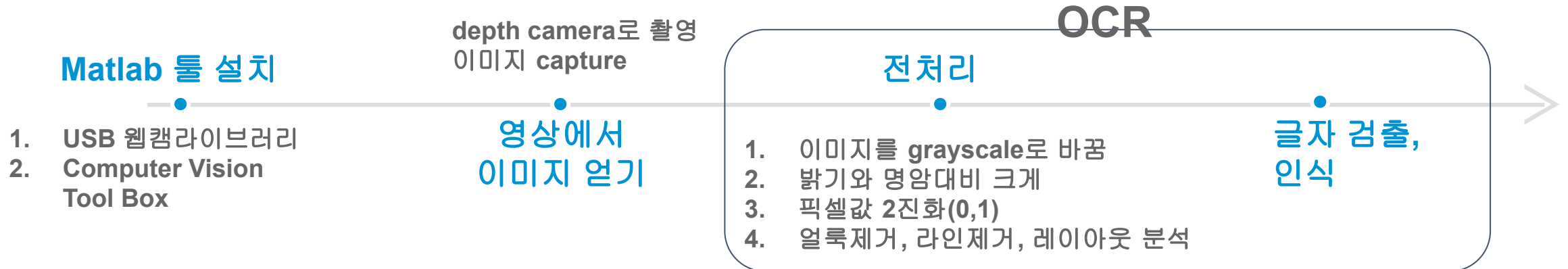
Wei Liu¹, Dragomir Anguelov², Dumitru Erhan³, Christian Szegedy³,
Scott Reed⁴, Cheng-Yang Fu¹, Alexander C. Berg¹

기능 구현

• 숫자인식 알고리즘

1) OCR

- Optical Character Recognition, 광학 문자 인식 기술
- Matlab으로 구현

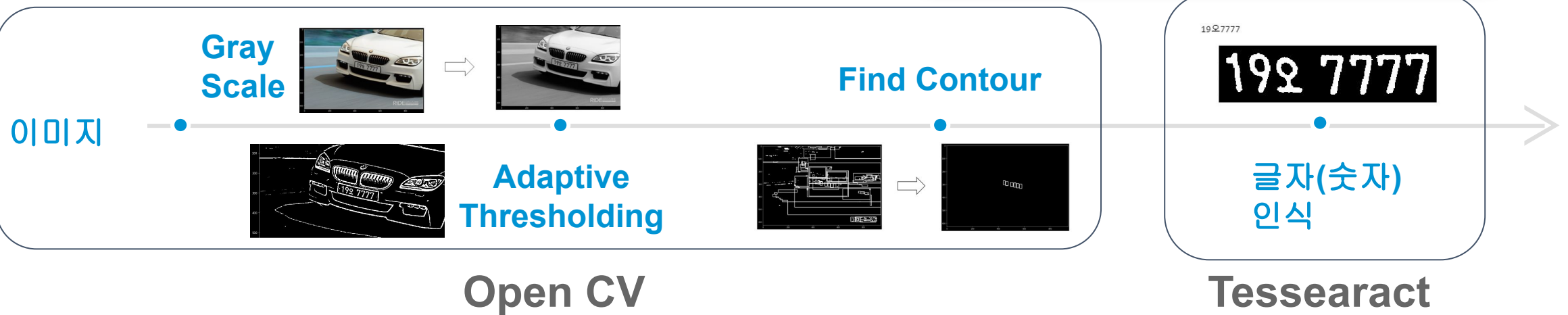
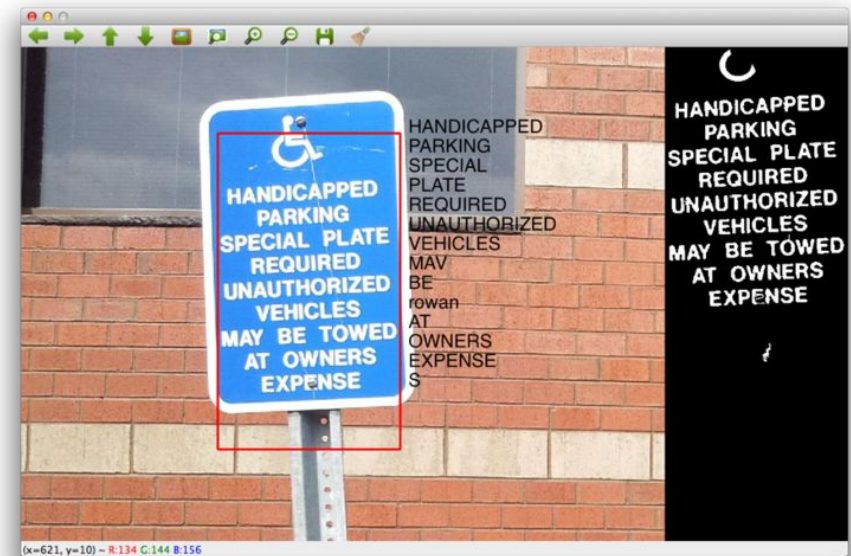


기능 구현

- 숫자인식 알고리즘

2) Open CV + Tesseract

- Open CV : 이미지처리 라이브러리
- Tesseract : 광학 문자 인식 엔진



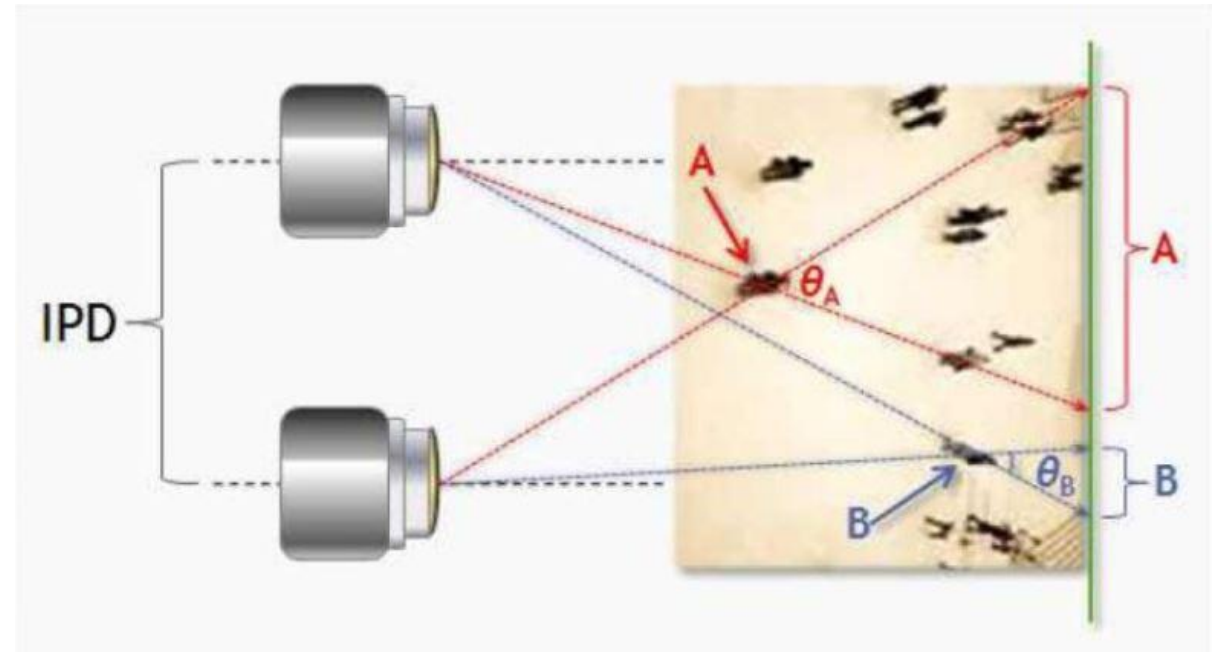
기능 구현

- 거리측정 알고리즘

3D Depth 인식 기술

- Stereo-type

두 개의 2D 이미지 센서를 결합하여 만든 입체영상.
측정 대상과의 거리를 측정하기 위해 한 쌍의 거의 동일한 카메라를 사용하여 카메라들 사이의 시점 불일치를 이용한다.



기능 구현

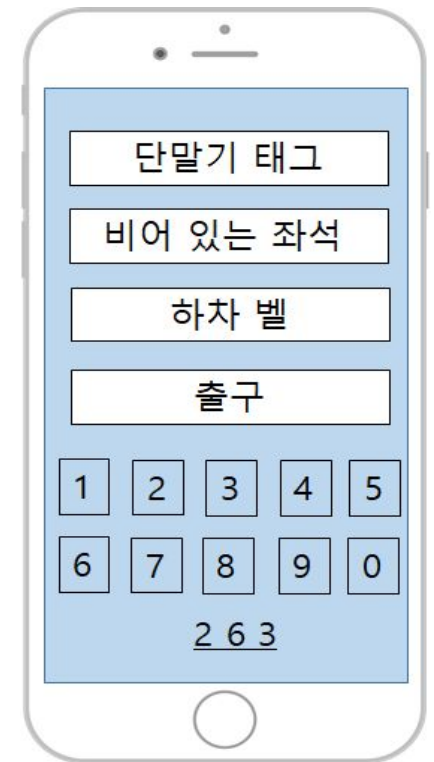
- Application



학습 모델
연동

거리에
따른
음성인식

거리에
따른
진동 알람



03 향후 일정

개발 일정

[illegible]

역할 분담

김해린	깃허브 관리, 단말기 데이터 수집 & 어노테이션, object detection(faster-rcnn), 거리측정, 앱 진동 기능 구현
백소현	발표, 하차벨 데이터 수집 & 어노테이션, object detection(ssd), 숫자인식, 앱 음성 기능 구현
이세미	총괄, 빈좌석 데이터 수집 & 어노테이션, object detection(ssd), 거리측정, 앱 학습모델 연동
이세정	ppt 관리, 버스 출입구 데이터 수집 & 어노테이션, object detection(faster-rcnn), 숫자인식, 앱 UI

개인 개발 일정(김해린)

구현	진행률	시작일	종료일	기간
기획 제안서	100%	2020-03-27	2020-04-04	9일
단말기 데이터	100%	2020-04-02	2020-04-06	5일
객체인식 학습	0%	2020-04-06	2020-05-17	6주
거리측정 알고리즘	0%	2020-04-06	2020-05-17	6주
앱 구현	0%	2020-05-04	2020-05-22	2주
테스트 및 오류 수정	0%	2020-06-01	2020-06-21	3주

개인 개발 일정(백소현)

구현	진행률	시작일	종료일	기간
기획 제안서	완료	2020-03-27	2020-04-04	9일
하차벨 데이터	70%	2020-04-02	2020-04-06	5일
객체 인식	0%	2020-04-06	2020-05-17	6주
숫자 인식	10%	2020-04-06	2020-05-17	6주
앱 구현	0%	2020-05-04	2020-05-22	2주
테스트 및 오류 수정	0%	2020-06-01	2020-06-21	3주

개인 개발 일정(이세미)

구현	진행률	시작일	종료일	기간
기획 제안서	100%	2020-03-27	2020-04-04	9일
좌석 데이터 수집	80%	2020-04-02	2020-04-06	5일
객체인식 학습	0%	2020-04-06	2020-05-17	6주
거리측정 알고리즘	0%	2020-04-06	2020-05-17	6주
앱 구현	0%	2020-05-04	2020-05-22	2주
테스트 및 오류 수정	0%	2020-06-01	2020-06-21	3주

개인 개발 일정(이세정)

구현	진행률	시작일	종료일	기간
기획 제안서	100%	2020-03-27	2020-04-04	9일
버스 출입구 데이터	100%	2020-04-02	2020-04-06	5일
숫자 인식 알고리즘	10%	2020-04-06	2020-05-17	6주
객체 인식 알고리즘	0%	2020-04-06	2020-05-17	6주
앱 구현	0%	2020-05-04	2020-05-22	2주
테스트 및 오류 수정	0%	2020-06-01	2020-06-21	3주

프로젝트 목표

팀	실용성 있는 제품을 제작함으로써 해커톤에 출전하고 싶습니다.
김해린	Depth camera 로 사물인식, 거리측정 알고리즘을 개발하고 이를 실생활 문제에 적용시켜 보고 싶습니다.
백소현	실제 카메라를 접목한 움직이는 영상을 처리하는 인공지능 활용 능력을 키우고 싶습니다.
이세미	이 프로젝트를 진행하며 depth camera 를 접해보고 영상 정보 데이터 처리 방법에 대하여 공부하여 실무 능력을 키우고 싶습니다.
이세정	depth camera 를 우리가 생각한 문제에 적용시켜 실생활에 도움되는 인공지능 서비스를 만들고 이 결과로 실무 역량도 강화시키고 싶습니다.

감사합니다

김해린 백소현 이세미 이세정