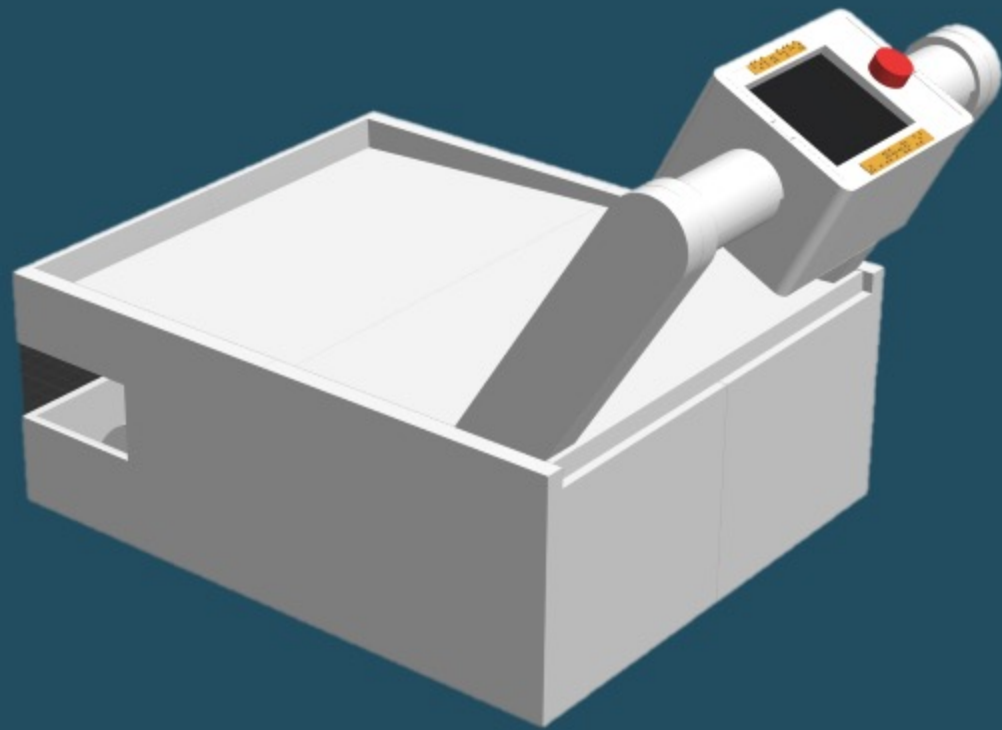


시각장애인 철도 보조 로봇 EZBOT



목차

1. 개발개요

5. 차별성

1. 개발 환경

6. 기대효과

1. 하드웨어, 프로그램

7. 개발 일정

4. 장애요인과 해결방안

6. 업무 분담

개발 배경

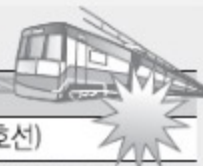
왜? 스크린 도어가 없나

안전과 편의성을 높여주는 스크린도어는
고속철도 · 일반철도가 정차하는 역에 왜 없는지
그 배경과 관련된 문제점이 무엇인지 알고자함

시각장애인 지하철 선로 추락 현황

연도	건수	선로 추락 사고 발생 장소
2010년	4	청량리역, 신도림역, 주안역, 중동역(모두 1호선)
2011년	3	부평구청역(1호선), 압구정역(3호선), 장산역(부산 2호선)
2012년	3	회기역(1호선), 덕정역(1호선), 부전역(부산 1호선)
2013년	1	성신여대입구역(4호선)
2014년	3	월계역(1호선), 용산역(1호선), 못골역(부산 2호선)

(자료: 한국시각장애인연합회)



Github

<https://github.com/unitexstudios/Alcar ts/blob/main/README.md>

Youtube

<https://www.youtube.com/watch?v=8FqcBRcutkA&feature=youtu.be>



조사 결과

저조한 점자 설치

한국 시각장애인 연합회에서 진행한
'2022 점자 표기 실태 조사'에 따르면
국가철도의 평균 점자 설치율은 **38.2%**이다

스크린도어 미설치

고속철도 · 일반철도는 객차마다
출입문 위치가 각자 다르며 기술적으로
높은 시공비가 예상되어 설치되지 않았다

제한적 양손 사용

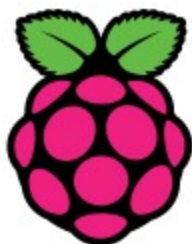
시각장애인이 양손에 짐을 들고 이동한다면
지팡이를 이용한 보행이 원활히 이뤄지지 않아
보행 시 위험에 노출될 가능성이 높아진다

서비스 부실

승하차 서비스 이용자 중 일부 고객이
지연, 무응답 등 미숙한 응대와 같은 형태의
부실한 서비스를 제공받았다 응답하였다

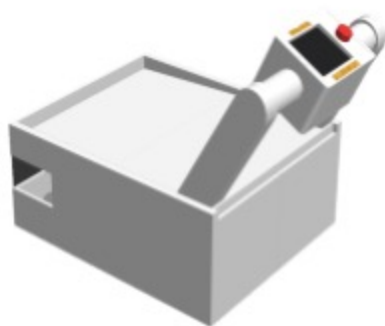
개발환경

하드웨어



RaspberryPi

다양한 모듈과
호환작은 크기,
전력량



맞춤형 부품 제작
3D 프린팅

소프트웨어



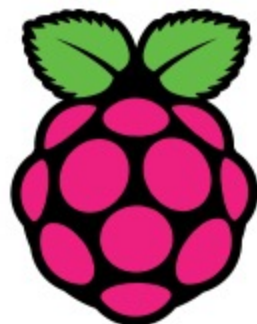
python



OpenCV

간결하며 직관적이며 이미지 처리를 통한
시제품 개발에 적합 점자 블록 인식

하드웨어



RaspberryPi

서보 모터 (SG90)

조향 축 회전

모터 드라이브 (L298N)

모터 전 / 후진 제어

초음파 센서(HC-SR04)

추락 방지

카메라 (SE-WC100A)

외부 장치와 상호 작용

PIR 센서(HC-SR501)

인체 감지 센서

블루투스 모듈 (HC-05)

외부 장치와 상호 작용

QR 스캐너 (DP8402)

QR 승차권 스캔

스피커 (JBL Clip 3)

음성 안내 메시지 출력

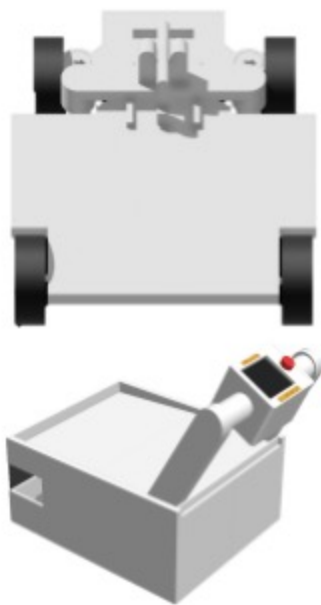
손잡이 버튼

사용자 인식

비상버튼

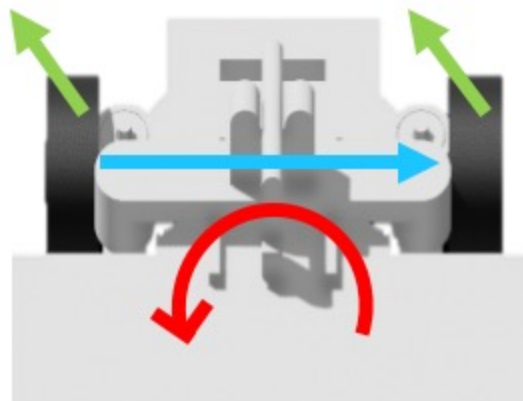
비상 정지

하드웨어



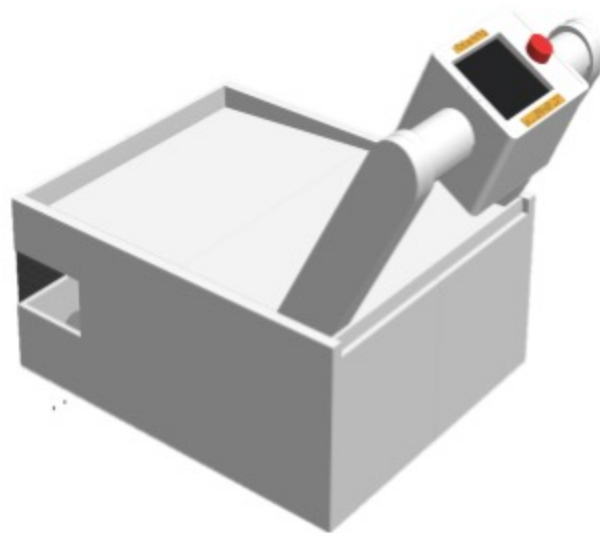
조향축(서보 모터)

조향축을 **반시계** 방향으로 회전
타이로드가 **오른쪽**으로 횡운동
조향 바퀴가 **왼쪽**으로 조향



점자 표기

QR 스캐너, 비상 정지 스위치





소프트웨어



서보 모터 (SG90)

조향 축 회전

모터 드라이브 (L298N)

모터 전 / 후진 제어

초음파 센서(HC-SR04)

추락 방지

PIR 센서(HC-SR501)

인체 감지 센서

블루투스 모듈 (HC-05)

외부 장치와 상호 작용

스피커 (JBL Clip 3)

음성 안내 메시지 출력

손잡이 버튼

사용자 인식

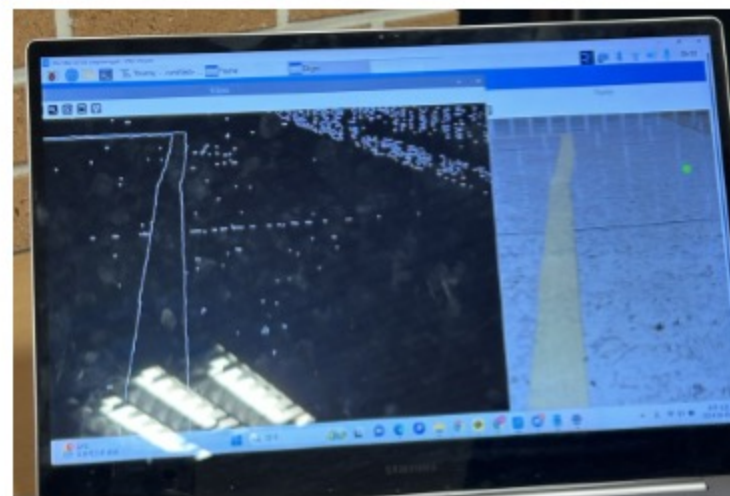
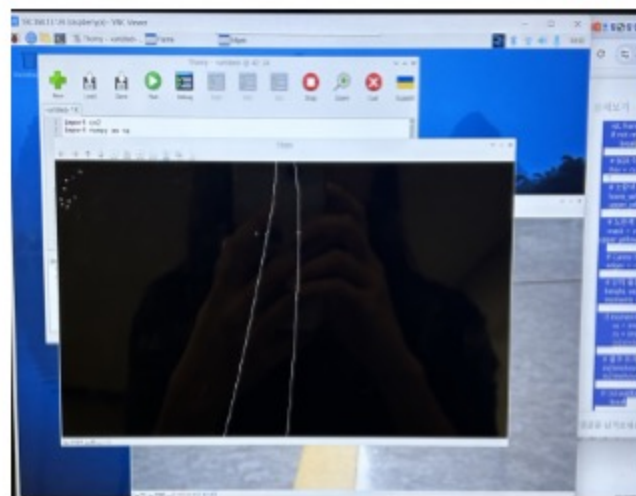
비상버튼

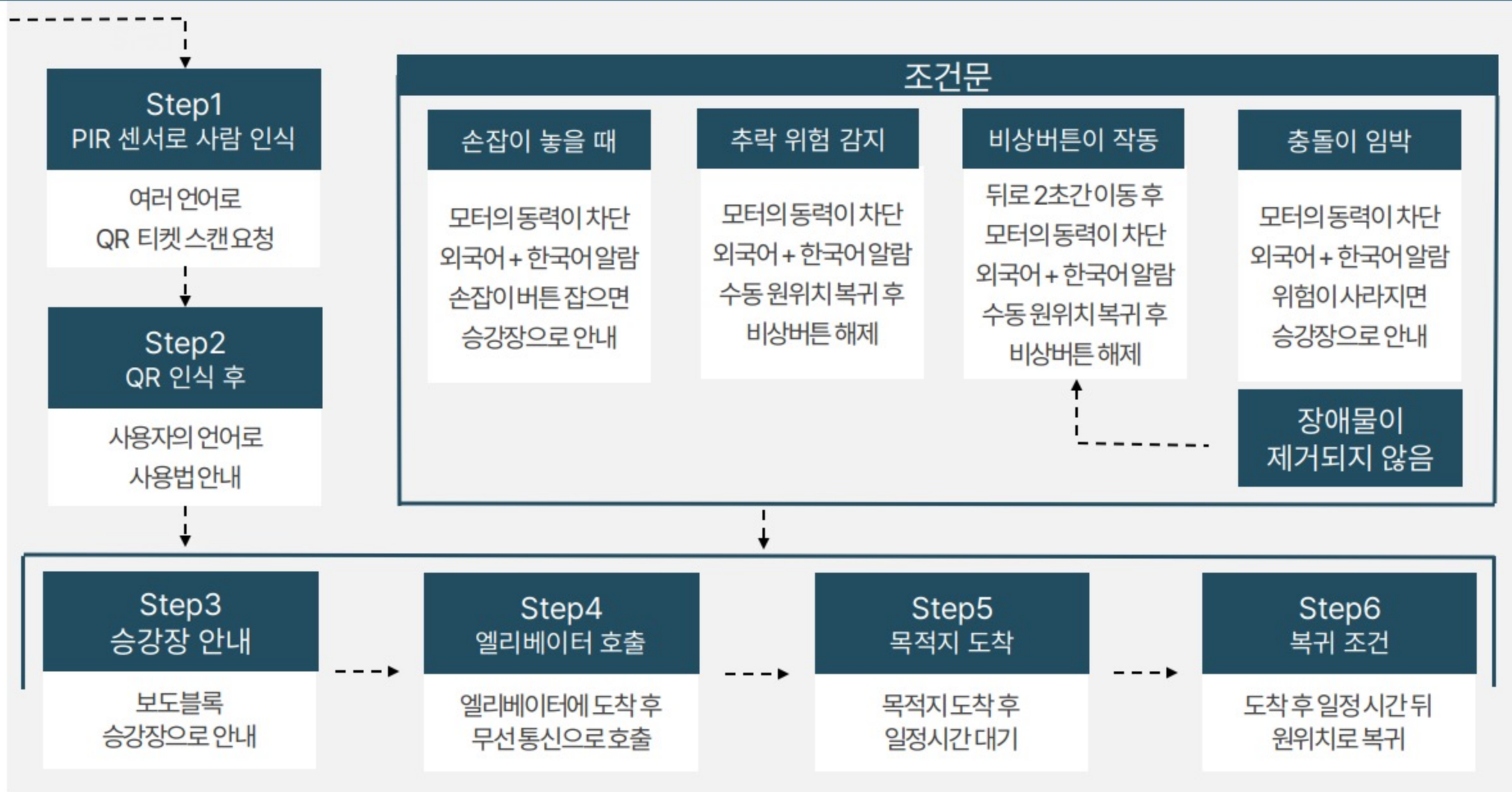
비상 정지

소프트웨어



카메라 (SE-WC100A)
보도블록 인식





조향축 고장



타이로드의 횡운동을 구현해주는
조향축, 조향축을 움직여 주는 서보 모터가
동시에 고장, 파손 발생



3종의 여분 서보 모터를 테스트 해본 결과
기존에 사용하던 서보 모터가 가장 적합하다 판단
파손된 조향축과 비슷한 구조를 만들어 재시공

시각장애인을 위한 설계



기존에 고객의 짐을 옮겨주는 자율주행 카트는 이미 시중에 존재하였지만
해당 기계는 사용자를 시각장애인으로 상정하고 설계하여 사용 방법이 간단하며 직관적임

가존 시스템 활용



앱을 통한 티켓 발권시 지급되는 QR Code속 언어 정보를 기반으로
이미 구축된 예매 시스템을 통해 맞춤형 안내가 가능하고 별도 앱 설치, 사용전 설정이 불필요함

기대효과

이동권 향상

여러 갈래로 뻗은 보도블록 속
게이트 번호와 방향을 알 수 없다 따라서
해당 기계는 시각장애인의 이동권을 향상 시킬 것

철도 추락 가능성 감소

고속철도 · 일반철도의 승차구역까지
안내하기에 때문에 위치를 오인하고
철도에 추락할 가능성이 현저히 낮아짐

원활한 양손 사용

시각장애인이 짐을 카트에 놓고 이동한다면
지팡이를 이용한 보행 시간이 줄어들며
보행 시 위험에 노출될 가능성이 낮아진다

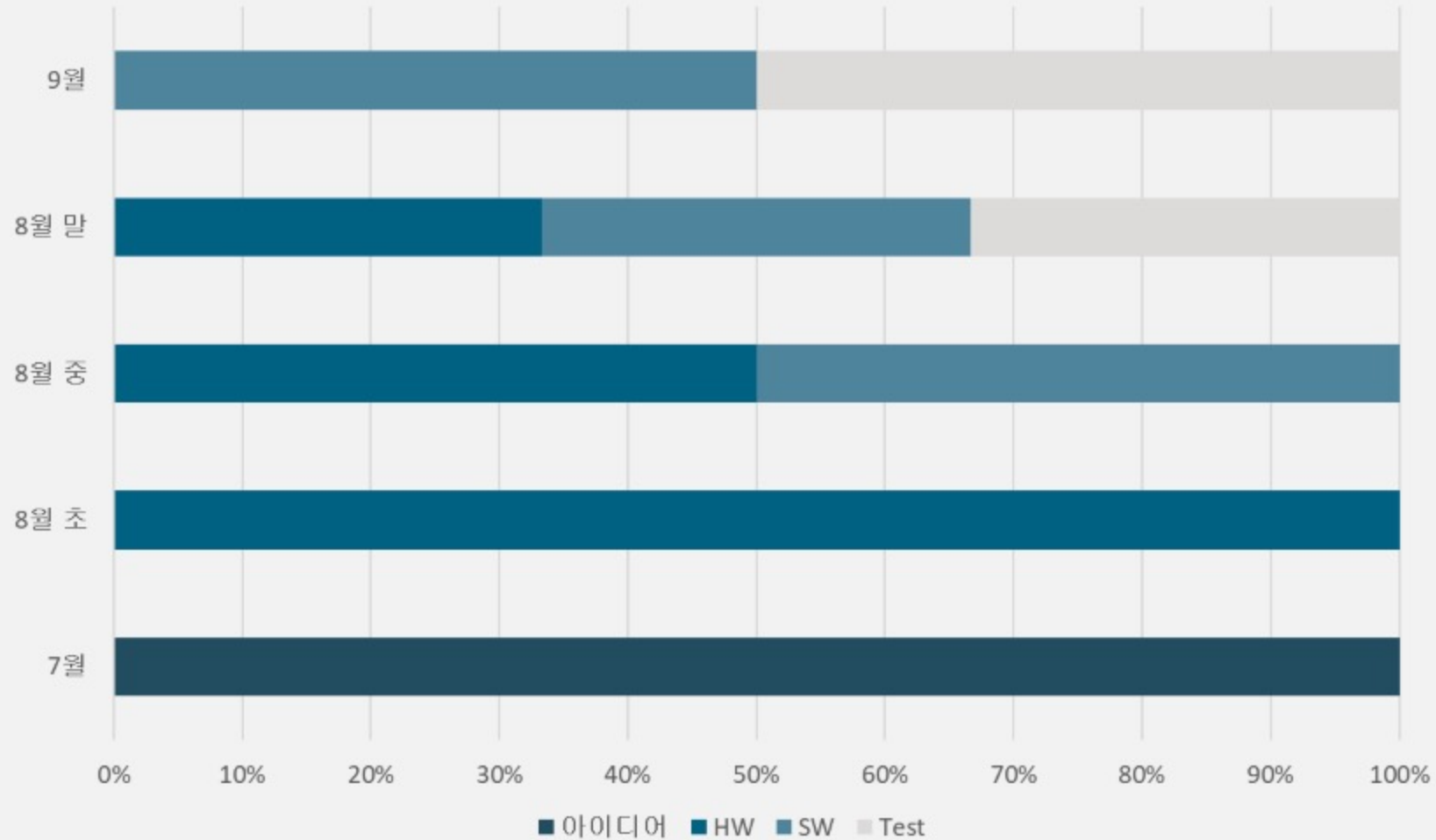
서비스 개선

해당 장치로 시각장애인 뿐만 아니라
고령화 사회로 늘어나는 노인과 임산부와 같은
교통 약자의 이용 환경을 개선할 수 있다

개발 일정

작성자	분류 항목	고려사항 목록		작성일	쪽번호
황해림		제품명	EZ봇 (easy zone)	24.07.16	1/1
변경일		M/O 구분	기능에 대한 요구사항 및 제품의 제한조건 내역	담당자	
24.07.16	운동	O	§ 사용자가 로봇에 QR을 인식하고 손잡이를 잡으면 주행 시작 § 로봇은 기차의 탑승 입구 앞까지 사용자를 안내함 § 초음파센서로 장애물인식 시, 자동회피 § NFC, 아루코마커 로 도착정보 확인& 플랫폼 추락방지 § 도착 시 로봇이 소리or진동을 통해 사용자에게 알려줌 § 도착 후 QR 재 인식 시 원 위치로 이동 § 타이머 설정, 초과 시 자동 복귀 § 로봇은 90도 이상으로 회전하지 않아야 함 § 엘리베이터 근처에 왔을 때 로봇과 작용하여 버튼이 눌리도록 설정	EZ	

개발 일정



업무분담

구분	성명	참여인원의 업무 분장
팀장	황해림	• Catia를 이용한 하드웨어 설계 • Raspberrypi 를 이용하여 소프트웨어 구성 & 디버깅과 테스트 • 프레젠테이션 발표
팀원	노연우	• Catia를 이용한 하드웨어 설계 • Raspberrypi 를 이용하여 소프트웨어 구성 & 디버깅과 테스트 • 프레젠테이션 제작
팀원	이경진	• Cad를 이용한 하드웨어 설계 • 하드웨어 전기배선 • 프레젠테이션 제작 • 테스트 앱 제작

감사합니다
