

프로젝트 기획서

과제명 : 쓰레기 자동 수거를 위한 라인
트레이싱 기반 자율주행 쓰레기통

2023. 7. 27.

프로젝트 기획서

팀명	One-bin																		
팀원 및 역할	<ul style="list-style-type: none">■ 팀장 : 강병화 (PM, 하드웨어 제작, Back-end)■ 팀원 : 기찬(DB), 김성준(하드웨어 제작 및 Front-end), 박승주(Back-end, Front-end)																		
아이디어 주제	<ul style="list-style-type: none">■ 쓰레기 자동 수거를 위한 라인 트레이싱 기반 자율주행 쓰레기통																		
제안 배경 및 필요성	<ul style="list-style-type: none">■ 시장현황 및 필요성 <ol style="list-style-type: none">1. 첨단 기술의 도입으로 대형 시설 내 환경 미화 간 육체 노동 및 심야 대기 시간 최소화<ul style="list-style-type: none">- 기존의 공항, 기차역, 복합쇼핑몰 등 넓은 공간에서의 쓰레기처리 방법에 있어서 심야 작업, 신체 노동, 많은 대기 시간 등의 문제가 존재함.2. 서빙 로봇의 상용화 등 로봇 사용에 대한 긍정적인 인식 도래<ul style="list-style-type: none">- 자율주행 서빙 로봇의 상용화로 이동하는 로봇에 대해 긍정적인 인식을 가지고 생활 속에서 활용되는 인식 형성.3. 사업주의 인건비 감소 및 쾌적한 환경 조성 가능<ul style="list-style-type: none">- 대형 시설의 사업주는 스마트 쓰레기통의 도입으로 필요 인력을 감소시킬 수 있고 기존의 배치식 쓰레기통보다 환경적으로 쾌적한 시스템을 조성할 수 있음.																		
유사 제품 현황 및 비교	<ul style="list-style-type: none">■ 기존 서비스 및 유사 제품 분석 및 비교- 가정용 스마트 쓰레기통 <table><tr><td></td><td>기존 스마트 쓰레기통</td><td>스마트 쓰레기통</td></tr><tr><td>기능</td><td>자동 개폐 기능</td><td>용량 확인 및 데이터 전송</td></tr><tr><td>크기</td><td>소형</td><td>중대형</td></tr><tr><td>사용공간</td><td>집, 사무실</td><td>공항, 기차역, 복합쇼핑몰, 야외광장</td></tr><tr><td>내구성</td><td>약함</td><td>강함</td></tr><tr><td>자율주행 여부</td><td>불가능</td><td>가능</td></tr></table> <ul style="list-style-type: none">■ 차별성- 현존하는 공항 쓰레기통은 100% 인력 활용 쓰레기통 관리 시스템으로 심야 시간대의 인력 절감과 대기 시간 감소, 신체 노동 절감의 효과를 가져올 것으로 기대- 가정용 쓰레기통에 비해 용량 실시간 원격 용량 확인이 가능, 원격 이동 명령으로 자동화된 환경 미화 시스템 구축이 가능		기존 스마트 쓰레기통	스마트 쓰레기통	기능	자동 개폐 기능	용량 확인 및 데이터 전송	크기	소형	중대형	사용공간	집, 사무실	공항, 기차역, 복합쇼핑몰, 야외광장	내구성	약함	강함	자율주행 여부	불가능	가능
	기존 스마트 쓰레기통	스마트 쓰레기통																	
기능	자동 개폐 기능	용량 확인 및 데이터 전송																	
크기	소형	중대형																	
사용공간	집, 사무실	공항, 기차역, 복합쇼핑몰, 야외광장																	
내구성	약함	강함																	
자율주행 여부	불가능	가능																	

<p>제안 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 개발 목표 <ul style="list-style-type: none"> - 로봇 서빙 등 자동화 시대에 맞추어 공항 등 대형 시설물에서 자동 환경 미화 관리 서비스를 제공하여 인간의 삶을 윤택하게 하는 미래 지향적인 시스템 구축 ■ 개발 내용 <ul style="list-style-type: none"> - 내부에 센서가 부착된 쓰레기통과 해당 쓰레기통 하단에 RC카를 연결하여 스마트 쓰레기통을 개발함. 쓰레기통 내부의 카메라 센서를 통해 용량 정보가 중앙 컴퓨터로 전송되고 이를 수동 또는 자동으로 통제하여 해당 쓰레기통을 정해진 경로를 통해 이동시키는 시스템을 제안함.
---------------------	--

수행 방법

■ 데이터 확보방안

- 공항, 기차역, 복합쇼핑몰을 방문하여 해당 시설 내 쓰레기통 위치 및 단위 면적 당 수량 파악

■ 추진 전략(일정, 수행 방법 등)

추진 내용	추진 일정	상세 추진 내용
계획 수립	23/07/12 ~ 23/07/23	아이디어 도출 및 기획
요구 분석	23/07/24 ~ 23/07/27	요구사항 분석 및 요구사항 명세서 작성
설계	23/07/28 ~ 23/08/03	DB 및 화면설계
구현	23/08/04 ~ 23/08/14	기능 구현 및 단위 테스트
테스트	23/08/15 ~ 23/08/16	통합 테스트
통합	23/08/17 ~ 23/08/18	베타 테스트

기대효과
및 활용방안

■ 기대 방향

- 사업주들의 인건비 감소, 쾌적한 시설 내 환경 조성, 근무자들의 육체노동 감소 등의 효과를 가져올 것으로 기대됨.

■ 활용방안

- 공항, 기차역, 복합쇼핑몰뿐만 아니라 야외광장 등 바닥 표면 여건이 허용하는 야외 시설에도 활용할 수 있을 것으로 판단됨.

(1) 제안 배경 - 외부 환경 분석 (PEST / STEEP)

기술적 배경	<p>■ 기술적 배경</p> <ul style="list-style-type: none"> - 쓰레기통 관리의 자동화로 환경 미화 작업의 효율성을 증가시키고, 인건비 및 관리비용을 절감합니다. - 편리하게 쓰레기통을 관리 할 수 있는 웹 서비스를 제공하여, 고객 서비스의 품질을 증가시키고 실시간 데이터를 제공함으로써 업무 효율성을 높일 수 있습니다.
사회·경제적 배경	<p>■ 사회적 배경</p> <p>: 환경 미화 분야에 첨단 기술의 적용으로 해당 직무에 대한 사회적으로 부정적인 인식 개선</p> <p>■ 경제적 배경</p> <p>: 사업주는 사업장에 본 기술을 도입하여 인건비 절약 및 이용객 증가 등의 이익을 추구할 수 있음</p>

(2) 시장 분석

국내시장 규모 및 현황

- 스마트 쓰레기통의 국내시장 규모는 현재 가정용 스마트 쓰레기통이 주를 이루고 있으며 대형 시설 내 쓰레기통은 인력을 활용해 환경 미화 분야를 관리하는 것으로 확인됨. 최근 로봇의 도입으로 로봇 청소기가 인천 국제 공항에 2대가 운영 중이나 시범 사업의 성격을 가지고 진행되고 있음. 공항의 경우 이동 간 쓰레기 발생 소요가 있어 복합쇼핑몰과 비교해 쓰레기통의 회전율이 빠르며 공항의 규모에 따라 처리되는 쓰레기양이 다른 것으로 확인되어 필요량이 시설 규모와 성격에 따라 다를 것으로 판단됨.

<표 III - 46> 주요 리사이클링 로봇제품 - 2

제품명(기업)	주요 특징
네프론(재활용 분리 수거 로봇) : 수퍼민 	<ul style="list-style-type: none"> 로봇 1대당 캔 1,000개, 페트병 500개를 저장할 수 있으며, 1명당 최대 100개까지 투입 가능 배출자가 캔과 페트병을 투입구에 넣어 분리, 배출하고 포인트 적립을 받음. 개당 5점, 2,000점 이상부터 현금화 가능 인식, 선별 알고리즘 및 순환자원 빅데이터를 구축하고, 순환자원 회수로봇 ⇨ 물류 및 관리 서비스 ⇨ 현금보상 시스템으로 운용
자율 로봇 쓰레기통 : AI Incorporated 	<ul style="list-style-type: none"> 딥러닝과 SLAM(Simultaneous Localization & Mapping) 기술을 결합한 자체 VSLAP(Versatile Self Localizing Autonomous Platform) 어플을 활용 전용 로봇 SW인 컨턴 슬램 운영체제는 어떤 기계든 모바일 장치화 하도록 지원 광범위한 센서 배열로 주변 환경을 매핑하고 자율적으로 이동하며 상호 통신 및 내부 콘텐츠 모니터링이 가능
쓰레기 분리수거 도와주는 로봇 	<ul style="list-style-type: none"> 1만여 종류의 생활용품 데이터가 로봇에 내장 회수 가능 물품, 마른 쓰레기, 젖은 쓰레기, 유해 쓰레기 등 4개의 분류 쓰레기통 중 어디에 넣을지 안내

자료 : 로봇신문 등 언론사 보도기사와 각사 홈페이지 등을 참조하여 KIRIA 정리

(3) STP 전략

<p>시장 세분화 Segmentation</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 일종의 B2B 시장으로 분류될 것으로 판단됨. 소비자의 기호나 필요에 집중하기보다는 기술을 적용해 상품을 대량으로 생산하여 기업과 기업이 거래를 수행할 것으로 예상됨.
<p>표적 시장 Targeting</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 공항을 운영하는 기업 <ul style="list-style-type: none"> - 해외 및 국내 국제선, 국내선을 운영하는 공항 ■ 기차역, 버스터미널을 운영하는 기업 <ul style="list-style-type: none"> - KTX, SRT 등 기차역을 운영하는 회사 ■ 복합쇼핑몰, 백화점, 아울렛을 운영하는 기업 <ul style="list-style-type: none"> - 대형 시설을 운영하는 기업을 대상으로 판매와 계약이 진행될 것으로 판단됨. 공항이나 기차역의 경우 쓰레기통을 투명하게 처리하여야 하고 이외 복합쇼핑몰이나 대형 상점의 경우 심미성을 더 추구하여 제품을 생산, 판매할 것으로 기대됨.
<p>포지셔닝 Positioning</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 현재 시장에 나와 있는 판매품들이 희소성이 있어 제품을 생산하는 회사가 브랜드의 성격을 구축하고 각 판매처에 맞는 형태로 특성을 추구하여 생산해내는 전략이 필요한 상황으로 분석됨. <ul style="list-style-type: none"> - 사용 장소가 공항이나 기차역일 경우 : 심미성보다는 내부의 투명함, 주행의 기능성을 추구. - 사용 장소가 복합쇼핑몰이나 상점일 경우 : 심미성과 주행의 용이성을 추구.

(4) 필요성

<p>필요성</p>	<p>1. 첨단 기술의 도입으로 대형 시설 내 환경 미화 간 육체노동 및 심야 대기 시간 최소화</p> <p>- 기존의 공항, 기차역, 복합쇼핑몰 등 넓은 공간에서의 쓰레기처리 방법에 있어서 심야 작업, 신체 노동, 많은 대기 시간 등의 문제가 존재함.</p> <p>2. 서빙 로봇의 상용화 등 로봇 사용에 대한 긍정적인 인식 도래</p> <p>- 자율주행 서빙 로봇의 상용화로 이동하는 로봇에 대해 긍정적인 인식을 지니고 실생활 속에서 활용되는 인식 형성.</p> <p>3. 대형 시설의 특성상 자율주행이 가능한 로봇의 활용 가능성</p> <p>- 공항이나 대형 시설의 경우 언덕이 없고 넓은 주행 공간으로 로봇 활용이 가능하여 시스템 구축에 적합</p>
<p>차별성</p>	<p>- 현존하는 공항 쓰레기통은 100% 인력 활용 쓰레기통 관리 시스템으로 심야 시간대의 인력 절감과 대기 시간 감소, 신체 노동 절감의 효과를 가져올 것으로 기대</p> <p>- 가정용 쓰레기통과 비교해 용량 실시간 원격 용량 확인이 가능, 원격 이동 명령으로 자동화된 환경 미화 시스템 구축이 가능</p>
<p>기대효과</p>	<p>1. 근무자의 육체노동 감소와 주간 근무로 업무 효율증가</p> <p>- 쓰레기를 수거하는 과정에서 고관절 및 척추 부담 감소로 업무 효율증가</p> <p>2. 사업주의 인건비 감소 및 쾌적한 환경 조성 가능</p> <p>- 대형 시설의 사업주는 스마트 쓰레기통의 도입으로 필요 인력을 감소시킬 수 있고 기존의 고정식 쓰레기통보다 환경적으로 쾌적한 시스템을 조성할 수 있음.</p>
<p>활용방안</p>	<p>■ 공항 및 기차역, 복합쇼핑몰, 야외광장 등 다양한 시설에 스마트 쓰레기통을 활용할 수 있음.</p>

(5) 개발 내용

개발 목표	<ul style="list-style-type: none"> ■ 주행이 가능하고 쓰레기 용량 정보를 통제하여 환경 미화가 자동적인 시스템으로 이루어지는 스마트 쓰레기통을 개발할 수 있다.
개발 내용	<ul style="list-style-type: none"> ■ 쓰레기통 내부에 용량별 숫자를 인식할 수 있는 라즈베리파이 카메라 센서를 장착 ■ 카메라 센서가 인식할 숫자를 높이별로 표시하고 해당 숫자의 상태정보를 받을 WEB 구현 ■ 쓰레기통과 자율주행 RC카 하드웨어 결합 ■ WEB의 상태정보와 RC카 시리얼 통신 ■ 라인트레이서를 이용한 라인트레이싱 주행 ■ 적외선 센서를 이용한 충돌방지 ■ MQTT 통신을 이용한 빈 쓰레기통과의 교대 ■ 내부에 센서가 부착된 쓰레기통과 해당 쓰레기통 하단에 RC카를 연결하여 스마트 쓰레기통을 개발함. 쓰레기통 내부의 카메라 센서를 통해 용량 정보가 중앙 컴퓨터로 전송되고 이를 수동 또는 자동으로 통제하여 해당 쓰레기통을 정해진 경로를 통해 이동시키는 시스템을 제안함.

(6) 개발 일정

추진 내용	담당자	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
프로젝트 계획 및 보고			7/27										
기존 제품 정밀 분석				7/28									
시제품 설계													
시제품 자재 수집								8/1					
시제품 제작									8/7				
시제품 완성 및 시연													8/18

(7) 참여 인원

이름	역할 및 능력
강병화	<ul style="list-style-type: none"> PM, 하드웨어 제작, Back-end
기찬	<ul style="list-style-type: none"> DB 및 Back-end
김성준	<ul style="list-style-type: none"> 하드웨어 제작 및 Front-end
박승주	<ul style="list-style-type: none"> Back-end, Front-end