

임베디드 시스템 설계

팀 프로젝트 계획서

팀명 : Index[3]

팀 구성원 : 엄예준, 박성하, 이재서, 고관우

팀 프로젝트 개요

프로젝트 제목 : 스마트 쓰레기통 관리 시스템

프로젝트 개요 : 기숙사, 공학관 건물, 빌딩등의 건물은 건물 관리자, 청소업체에서 쓰레기통을 치우고 관리를 하는데, 이때 매번 돌아다니면서 쓰레기통을 치우는 것이 아니라, 쓰레기통에 초음파 센서를 장착해서 쓰레기통이 얼마나 채워졌는지 확인을 하고, 3단계로 나누어서 내부가 가득 찬 상태에 쓰레기통만 수거하여 필요 이상으로 건물을 돌아다니며 모든 쓰레기통을 수거하러 갈 수고를 줄이며, 초음파 센서와 더불어 연기 감지 센서와 LED와 소음 발생 센서를 장착해 쓰레기통 내부 연기 발생 시 관리자에게 알림과 더불어 쓰레기통에서 LED와 소음을 발생시켜 주변에게 알려 화재 예방에 목적을 둠

프로젝트 설계 목표

- 효율적인 쓰레기통 관리 : 건물 내부의 모든 쓰레기통을 일일이 확인하지 않고도, 초음파 센서를 활용하여 쓰레기통의 채움 정도를 확인할 수 있는 시스템 구현.
- 자원 및 인력 낭비 절감 : 비어 있는 쓰레기통을 일일이 확인하러 다니는 비효율적인 업무를 줄이고, 가득 찬 쓰레기통만 선별적으로 수거함으로써 업무 효율 극대화.
- 화재 예방 기능 통합 : 연기 감지 센서를 통해 쓰레기통 내 화재 발생 가능성을 사전에 감지하고 LED와 소음 발생 장치를 통해 주변에 알리며 사고를 예방.
- 모니터링 시스템 구축 : 센서 데이터를 무선으로 전송하여 관리자가 쓰레기통 상태를 모니터링할 수 있도록 구현.

프로젝트 설계 내용

프로젝트 수행에 투입되는 부품

필요 부품	용도
 <p>초음파 센서(HC-SR04 / 850원)</p>	쓰레기통 내부의 쓰레기 높이 측정
 <p>연기 감지 센서 (MQ-2 / 2200원)</p>	화재 징후 탐지 (연기, 가스 등)
 <p>Arduino Uno R4 WiFi</p>	센서 데이터 수집 및 무선 통신 처리
 <p>배터리/전원 장치 시스템 (Arduino Uno R4 WiFi 기준)</p>	1) AA 건전지 4개 + 배터리 홀더 (홀더 1500원 / 건전지 32개입 8000원)
 <p>액티브 부저(120원)</p>	화재 발생 시 소음 발생 장치
 <p>LED 조명(100개 4000원)</p>	화재 발생 시 시각적으로 알려줄 장치

구현 기능

- 쓰레기통 상태 모니터링

초음파 센서를 이용해 쓰레기통 내부의 채움 정도 측정 (0%, 50%, 100% 등 단계별 구분)

- 화재 감지 기능

연기 감지 센서를 통해 연기 또는 유해가스 감지 시 관리자에게 실시간 알림

- 무선 통신 및 데이터 전송

측정된 데이터를 Wi-Fi를 통해 서버로 전송

- 실시간 대시보드 및 알림 기능

모바일 앱을 통해 쓰레기통의 상태를 확인하고, 알림 수신

- LED 또는 부저 경고 시스템

쓰레기통 내부에서 화재나 기타 요인으로 인한 연기 감지 시 시각/청각 경고

예상되는 문제점 및 대응 방안

예상 문제점	대응 방안
센서 오염으로 인한 오측정	정기적인 유지보수 및 직원 교육
Wi-Fi 불안정으로 인한 데이터 전송 실패	데이터 버퍼링 기능 구현 후 전송이 될 때까지 재전송 요청 및 예외 처리 구현
전원 부족 문제	저전력 설계 및 보조 배터리 적용
실내 환경(습기, 먼지 등)으로 인한 센서 성능 저하	방수 및 방진 설계 적용 (가격 및 구현 가능 여부 확인중)

수행 계획 (05월 07일 ~ 7주차)

주차	주요 작업 내용
1주차	<ul style="list-style-type: none"> - 프로젝트 기획 및 역할 분담 - 부품 선정 및 구매 - 회로도 및 시스템 구성 설계
2주차	<ul style="list-style-type: none"> - 각종 센서 및 장치 개별 테스트 - 아두이노 Uno R4 WiFi 기본 세팅 및 코드 작성
3주차	<ul style="list-style-type: none"> - Wi-Fi 기능 설정 및 서버 연동 (데이터 전송 테스트) - 화재 경보용 부저 연결 및 동작 구현
4주차	<ul style="list-style-type: none"> - 서버/앱 대시보드 구성 및 시각화
5주차	<ul style="list-style-type: none"> - 전체 기능 통합 (센서+통신+앱) - 실내 환경에서 프로토타입 테스트 및 디버깅
6주차	<ul style="list-style-type: none"> - 문제점 보완 및 UI 개선 - 시나리오 기반 실사용 테스트 및 안정성 검증
7주차	<ul style="list-style-type: none"> - 최종 보고서 작성 및 발표 자료 준비 - 프로젝트 발표 및 시연 진행

팀원별 분담 임무

고관우	서버 구축 및 관리
엄예준	회로 설계 및 아두이노 코드 작성
박성하	앱 개발(앱 UI/UX 설계 및 구현)
이재서	앱 기획 & 통합 테스트