

「2020 창의적 종합설계 경진대회」 과제보고서

대 학 명	순천향대학교		팀 명	국문	보안용 사물인터넷	
				영문	SecurIoT	
작 품 명	국문	공용 냉장고 內 도난 방지 시스템				
	영문	Anti-Theft System in a Public Refrigerator				
제작기간	2020년 06월 01일 ~ 2020년 09월 25일					
참가분야	<input checked="" type="checkbox"/> 일반 (사물인터넷학과) <input type="checkbox"/> 다학제융합형 (참여학과명1, 참여학과명2, 참여학과명3, ... 기입) <input type="checkbox"/> 산학협력형* (산업체과제수행, 산업체인사멘토링, 작품제작지원, 기타(참여내용기입) 中 택1) <input type="checkbox"/> 사회기여형* (사회적약자 기여형, 지역사회 기여형 中 택1) *산학협력형 및 사회기여형의 경우, 확인서(붙임 참조) 필수제출					
지식재산권	<input type="checkbox"/> 해당 (특허(출원번호 기입), 실용신안(등록번호 기입), 기타(지재권유형기입) 中 택1) <input checked="" type="checkbox"/> 해당없음					
포상실적	대회명	주최/주관	상격	수상일시	부상내역	
	제14회 CAPSTONE DESIGN 온라인 경진대회	순천향대학교 공학교육혁신센터	금상	2020.10.07.	총장상 상금 800,000원	
		/				
작품 내용요약	<p>기존의 공용 냉장고는 사용자의 양심에 보안을 맡기는 보안성이 결여된 형태이다. 본 시스템은 IoT 센서들을 장착하여 냉장고 內 물품(음식)을 꺼내는 행위와 도난 행위를 구분하고 사용자 앱을 통해 물품(음식 통) 관리를 제공하며, 발각된 도난 현장을 촬영해 관리자에게 경고 및 알림을 주는 시스템이다.</p> <p>대학교 기숙사에 비치된 냉장고는 공동 사용을 위한 냉장고이다. 여러 사람에 음식 통이 섞여서 보관되고 음식 통 관리가 어려워져서 자연스레 도난에 위험이 커진다. 누군가 남의 음식 통에 음식을 손을 대는 일이 일어나도 알기 어렵다. 이러한 문제점 해결을 위해 음식 통의 도난을 방지하고 관리를 해주어 사용자에게 음식 통 관리를 위한 노력과 시간을 절약해주고 편리함과 신뢰성, 보안을 제공하기 위해서 설계하게 되었다.</p> <p>본 시스템은 8가지 IoT 센서와 2가지 메인보드로 구성되어 있으며, 일반 상황과 도난 상황을 포함한 11가지 시나리오를 기반으로 동작한다. 사용자가 냉장고를 사용하는 방법에 있어서는 인증을 통한 문 열기, 물품에 스티커를 붙여 태깅 및 보관하는 것이 달라질 뿐 평소와 같이 이용하면 된다. 사용자는 앱으로 상시 물품의 상태를 확인할 수 있으며, 관리자도 웹페이지 및 메일(외출)을 통해 관리 및 도난 상태를 점검할 수 있다.</p> <p>앱에서의 음식 조회를 통해 물품의 보관 마감 기간을 인지하게 되고, 장기간 방치되는 음식이 줄어든다. 이로써 냉장고 내 오물 냄새를 줄이고, 상해서 못 먹는 음식이 감소할 것으로 음식물 쓰레기의 감소로 환경이 보호된다. 그리고 냉장고가 아니더라도 회사/기숙사/게스트하우스/고시원 등 공간을 나눠 쓰는 집단생활 시설이라면 다른 공용 시스템에 그대로 적용이 가능하다. 층수와 공간 크기에 따라 무게 센서의 가격만 추가될 뿐 공간의 크기에 대한 제약이 없다는 점이 가장 큰 장점이다.</p>					

작품사진



1. 과제의 목적, 개발동기 및 필요성

○ 개발 작품 개요

- 기존의 공용 냉장고는 사용자의 양심에 보안을 맡기는 보안성이 결여된 형태이다. 본 시스템은 IoT 센서들을 장착하여 냉장고 내 물품(음식)을 꺼내는 행위와 도난 행위를 구분하고 사용자 앱을 통해 물품(음식 등) 관리를 제공하며, 발각된 도난 현장을 촬영해 관리자에게 경고 및 알람을 주는 시스템이다.

○ 개발 작품의 개발 동기(필요성)

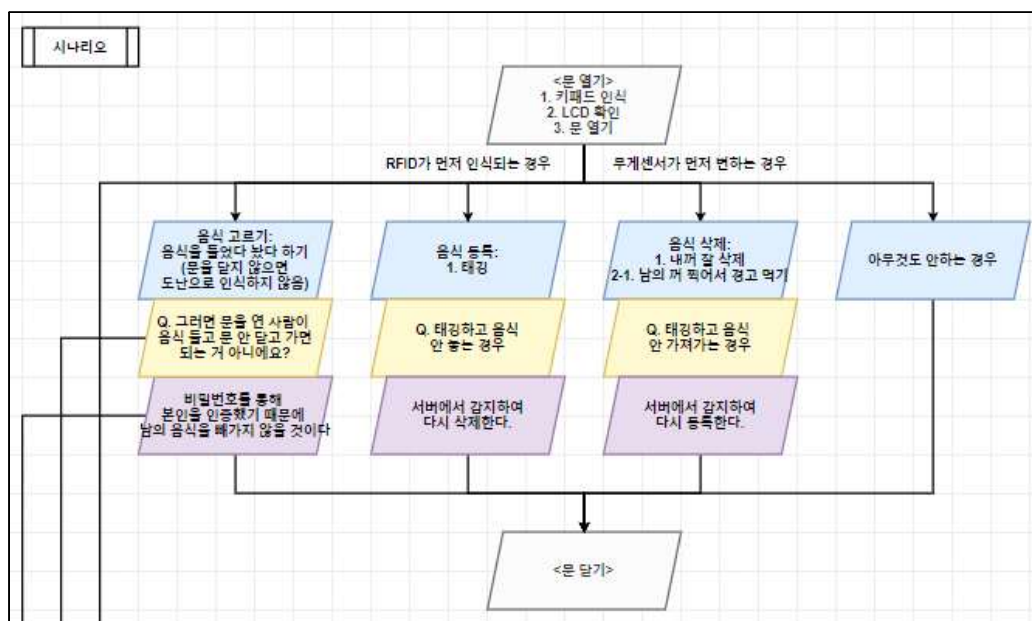
- 대학교 기숙사에 비치된 냉장고는 공동 사용을 위한 냉장고이다. 여러 사람에 음식 통이 섞여서 보관되고 음식 통 관리가 어려워져서 자연스레 도난에 위험이 커진다. 누군가 남의 음식 통에 음식을 손을 대는 일이 일어나도 알기 어렵다. 이러한 문제점 해결을 위해 음식 통의 도난을 방지하고 관리를 해주어 사용자에게 음식 통 관리를 위한 노력과 시간을 절약해주고 편리함과 신뢰성, 보안을 제공하기 위해서 설계하게 되었다.

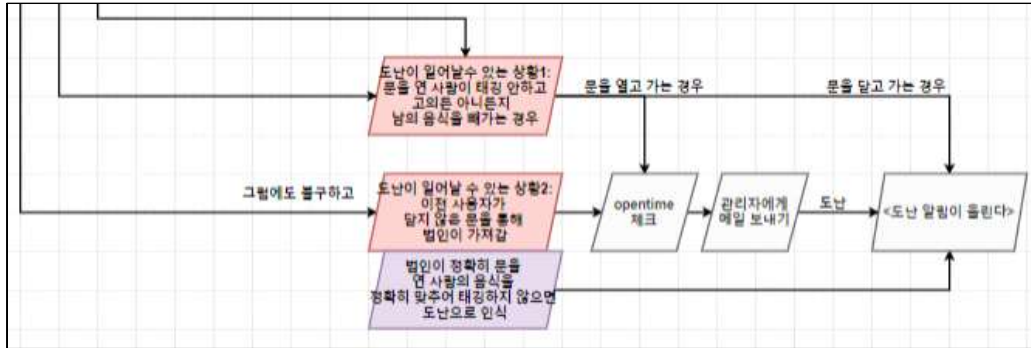
○ 개발 목표

- 공용 냉장고 사용 편리성↑: 사용자 앱-물품 관리(종류, 보관 날짜 확인) + 관리자-웹페이지로 관리
- 공용 냉장고 신뢰성, 보안↑: 사용자 앱을 통한 도난 상황 알람, 관리자 웹페이지를 통한 도난 상황 인식, 근무지 순찰 시 메일을 통한 도난 상황 알람을 통한 신뢰성과 보안 증대.

2. 과제의 해결방안 및 수행과정

○ 예상 흐름 시나리오





○ 기본 원리

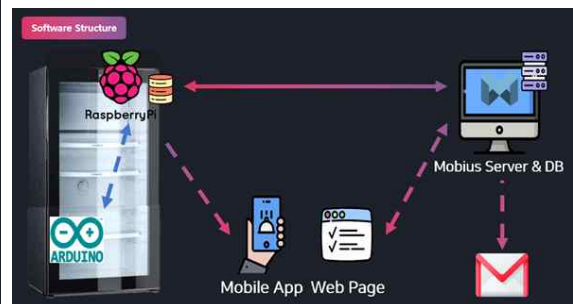
- 공용 냉장고에 실시간 상태 감시용 센서 추가 (IoT)
- 사용자(앱)와 관리자(웹 페이지, 메일)가 도난 감지 모니터링 가능
- 사용자(앱)의 물품 관리 기능



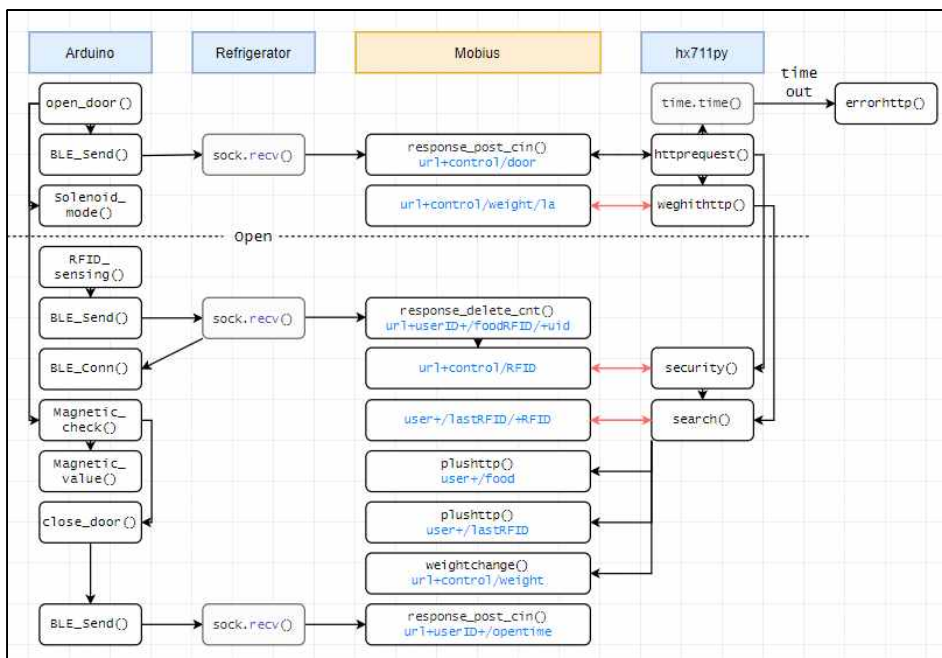
3. 과제의 내용

○ Hardware & Software 구성

- 아두이노: 적외선 센서(IR), LCD, 자석 센서, RFID Reader, 솔레노이드, 블루투스 모듈 제어
- 라즈베리 파이: 무게 센서, 카메라 모듈 제어
- 선택: RFID 스티커(물건 부착용, 반영구 사용)



○ 동작 구성도 (함수 흐름도 - 문 개폐 일반 시나리오, 데이터 흐름도)





4. 기대효과 및 활용 방안

○ 도난 방지 시스템(보안)

- 키패드(리모컨)을 이용하여 등록된 사용자의 고유 번호 인증이 완료되어야 냉장고 문의 개폐가 가능하다. 따라서 권한이 있는 사람만 공용 냉장고의 이용이 가능하고, 도난 상태가 인지되면 현장을 촬영하고 관리자에게 정보를 주는 물품의 보안을 구축하였다. 이를 통해 집단 시설 내 도난 사건과 도난으로 인한 갈등이 감소하고, 시스템을 사용하는 시설의 평판 및 신뢰도가 증가할 것이다.

○ 공용 냉장고 내 본인 물품(음식 통) 관리 가능

- 사용자 고유 번호와 연결된 RFID 스티커의 번호, 무게 차와 다른 센서의 종합적인 정보를 통해 개별 물품의 도난 인식이 가능하다. 앱에서 본인 물품의 목록 조회가 가능하므로 물품의 보관 마감 기간을 인지하게 되고, 장기간 방치되는 음식 통이 줄어든다. 이를 통해 냉장고 내 오물 냄새를 줄이고, 상해서 못 먹는 음식이 감소할 것으로 전기 절약과 음식물 쓰레기의 감소로 환경이 보호된다.

○ 다른 공용 보관 시스템에도 적용 가능한 시스템 활용성

- 냉장고가 아니더라도 회사/기숙사/게스트하우스/고시원 등 공간을 나눠 쓰는 집단생활 시설이라면 다른 공용 시스템에 그대로 적용 가능하다.

- 층수와 공간 크기에 따라 무게 센서의 가격만 추가될 뿐 공간의 크기에 대한 제약이 없다.

○ 데이터의 이용

- 냉장고 기업: 다른 곳의 인당 사용 무게와 패턴을 분석하여 공용 냉장고 제품 추천이 가능하다.

- 서비스: 버려지는 쓰레기(장기 보관 中) 데이터를 이용하여 개인의 물품 소비 습관을 피드백한다.

5. 비용분석 및 팀원 간 역할 분담

비용 분석			팀원 간 역할 분담		
항목	세부항목	소요비용 (천원)	성명	역할	참여도 (%)
재료비	무게센서 외 7개 센서, 메인 보드 2개	159	한예솔	Hardware 제어, 냉장고 상태정보 Mobius 서버에 등록, 사용자 앱 제작	50%
시제품가공비	납땀, 테이프 등 (학과 시설 이용)	0	김유진	Mobius 서버 관리, Mobius 정보로 도난 인식 프로그램, 관리자 웹페이지 제작	50%
합 계		159	합 계		100%

6. 참고문헌

Installation Guide Mobius_v2.0.0_KR.pdf
 REST_API_for_Mobius_Rel2.pdf