

설계 제안서

과제명	IoT 기술이 접목된 스마트 금고 제작
제출일자	2023. 11. 20
연구참여자 (담당분야)	20190895 김찬영 (조장, 총괄, 기획, 프로그래밍)
	20190917 신대철 (프로그래밍, 실험 및 성능개선)
	20190940 정재호 (부품 구입, 프로그래밍)
	20190954 허진환 (프로그래밍, 보고서 작성)
조명(조번호)	대도 (3조)

1. 설계과제 제목

IoT 기술이 접목된 스마트 금고 제작

2. 설계과제 추진 목적

- 1) Linux(Raspbian) 환경에서의 C언어 프로그래밍을 통한 gcc환경에서의 프로그래밍 역량 향상
- 2) C언어 프로그래밍을 통한 IoT 장치 제어 능력 향상
- 3) 하드웨어와 소프트웨어가 결합된 프로젝트 진행을 통한 공학적 설계 능력 향상
- 4) 특정한 기능을 수행하기 위한 시스템 개발인 임베디드 환경에 대한 이해

3. 설계과제 내용

스마트폰 Application을 통해 스마트 금고(Raspberry Pi)와 Bluetooth 통신하여 금고 초기 설정(초기 비밀번호 설정, 지문인식센서를 통한 지문 등록 등)을 마친 후, 1차 잠금인 지문인식 성공한 경우에 한하여 비밀번호 입력 키패드가 활성화되어 2차 잠금인 비밀번호 입력이 가능하게 하였다.

만약 지문/비밀번호가 일정 횟수 불일치할 경우, 해당 경고 알림음이 부저로 출력됨과 함께 경고 문구가 스마트폰 Application 알림, 금고의 Text LCD로 출력되며 일정 시간동안 잠금 해제 시도가 불가능하게 된다.

스마트 금고 내부에는 온·습도 센서와 가스센서가 있어 내부 환경에 대한 이상을 감지하고, 문열림을 감지하여 잠금 모터가 잠기는 시점과 문열림에 대한 알림 문구를 전송하게 하는 조도센서와 초음파 센서가 존재하며, 카메라 모듈을 통해 문 열렸을 시 해당 인물을 찍을 수 있도록 영상 캡처한다.

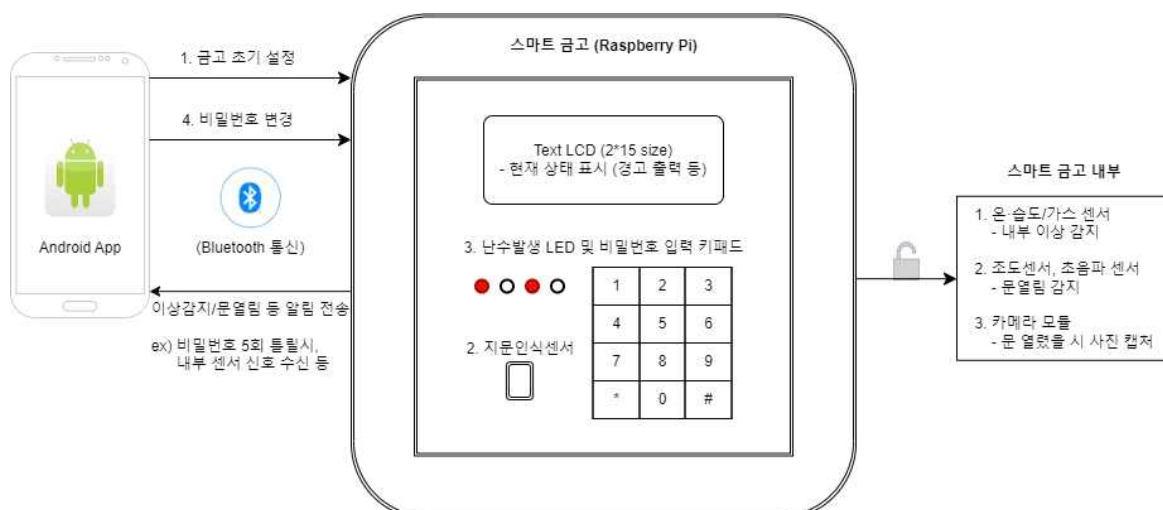


그림 1. 스마트 금고 동작 기능 블록도

기능적 요구사항 명세

ID	요구사항	내용	설명	우선 순위
R_01	금고 현황 출력	LCD를 통해 금고의 전반적 현황을 파악 가능	1. LCD에는 금고의 잠금 상태, 마지막 문 열림 시간, 비밀번호 변경 안내 등의 정보가 표시 2. 이상 감지 시 해당 금고의 온도 및 습도를 표시	2
R_02	금고 초기 설정	초기 설정은 편리하게 스마트폰을 활용하여 비밀번호 설정 및 재설정이 가능	1. 금고의 전원을 켜 후 페어링된 스마트폰을 이용하여 초기 비밀번호를 설정 가능 2. 비밀번호를 잊었을 경우, 연결된 스마트폰을 사용하여 비밀번호를 초기화하거나 변경	3
R_03	오입력 방지 모드	사용자가 안전하게 비밀번호를 입력이 가능하도록 기능 구현	1. 지문인식을 통해 키패드를 활성화시키고, LCD에 비밀번호 입력 안내 표시 2. 시간에 따라 변화하는 4개의 LED를 활용하여 사용자는 허수 입력 후 비밀번호 입력하여 사용자가 항상 다른 비밀번호를 입력 3. 비밀번호를 입력하는 동안 LCD창에는 비밀번호를 노출시키지 않음	4
R_04	문 상태 감지	현재 금고의 문 상태 감지 기능	1. 조도센서와 초음파 센서로 현재 문의 상태를 감지 2. 문이 열리면 내부에 있는 카메라 모듈로 사진을 촬영해 누가 문을 열었는지 확인 3. LCD에는 문이 열렸는지 표시하고 스마트폰에 알림 전송	1
R_05	이상감지 시스템	금고의 이상이 감지될 경우 사용자에게 알림	1. 비밀번호가 5회 이상 틀렸을 때 이상감지 2. 온습도 센서 및 가스 센서를 통해 이상감지 3. 감지가 되면 스마트폰에 경고 알림을 전송하고 금고를 잠금상태로 전환 후 부저음 과 LCD에 경고음 및 경고창 출력	5

4. 설계과제 목표

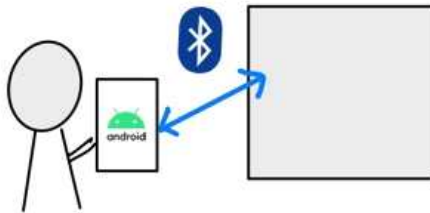
본 과제에서 달성하고자 하는 성능 목표는 다음과 같으며, 이외에도 본 과제에서 아래와 같은 현실적 제한 요소들을 달성한다.

- 1) 스마트폰과 금고와 블루투스 통신을 통해 통신하도록 설정
- 2) 사용자에게 현재 금고의 상태가 어떤지 LCD를 통해 출력
- 3) 정확하게 지문인식 센서가 동작하도록 실험하여 프로그램 작성
- 4) 난수로 설정되는 LED와 합쳐지는 암호로 정상적으로 금고 잠금 해제되는지 확인하여 프로그램 작성
- 5) CDS셀, 초음파 센서로 금고가 개방되었을 경우를 잘 인식하도록 프로그램 작성
- 6) 금고가 개방되었을 경우 카메라로 개방한 인물을 촬영(캡처)할 수 있음
- 7) 실제 모형을 제작하여 최종 시연 시 발표할 수 있도록 프로젝트 진행

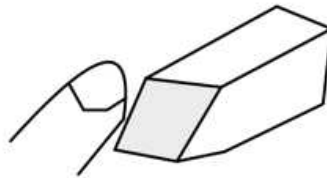
표 1. 본 설계과제의 현실적 제한요소 항목

현실적 제한 요소들	내 용 (Content)
경제	<ul style="list-style-type: none"> - 최소한의 자원을 사용하여 제품의 경제성 고려 - 부품 구매 시 계획에 맞춰 구매하여 프로젝트 비용 절감 - 개발되는 제품의 가격 경쟁력 확보 - 유지 보수 비용이 발생할 수 있음을 고려
편리	<ul style="list-style-type: none"> - 사용자에게 직관적으로 사용하도록 유도 - LCD, LED 등 출력 장치의 명확성 확보 - 예상치 못한 기술 장애로 인한 편의상의 문제 발생 가능성 고려
윤리	<ul style="list-style-type: none"> - 개발제품이 불법적, 비윤리적으로 사용되지 않도록 진행 - 사용자의 생체 정보 등 개인정보를 수집하는 과정에서 발생할 문제 고려
사회	<ul style="list-style-type: none"> - 스마트 금고 사용 중 발생한 문제에 대한 법적 책임과 규제에 대한 논의 - 스마트 금고 기술에 대한 접근성이 낮은 지역이나 계층에 대한 사회적 격차가 발생함을 고려

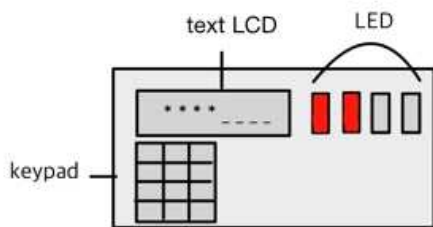
예상 결과도(프로토타입)



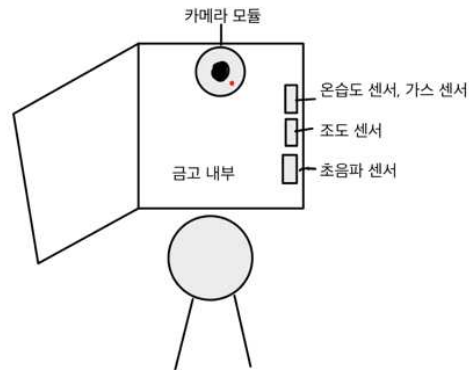
1) 금고 전원 ON 이후 사용자가 스마트폰 (Android)으로 초기 비밀번호 설정



2) 지문인식 모듈(as608)을 인식. 사용자임이 인식되면 키패드 입력 활성화



3) 키패드 입력 활성화되면, 난수 발생 LED가 점등됨. 이를 비밀번호와 조합하여 비밀번호를 입력(조합 방법은 미정)



4) 금고 열리면 조도센서와 초음파 센서를 통해 문 열림을 감지함. 센서로부터 감지되면 카메라 모듈이 문 개방한 사용자의 얼굴을 촬영, 금고로부터 페어링된 스마트폰에 알림 전송 또한, 내부의 온습도, 가스 센서가 내부의 이상을 감지함

5. 추진 체계

본 과제의 추진을 위한 팀은 4인으로 구성되며 다음과 같은 역할을 담당한다. 이론 연구 단계에서부터 과제 종료시까지 협력과 보완을 통해 팀의 목표를 달성할 수 있도록 한다.

팀장 김찬영 : 프로젝트 총괄 및 기획, 암호 관련 함수 프로그래밍

팀원 신대철 : 센서 및 모듈 프로그래밍, 실험 및 성능 개선

팀원 정재호 : 센서 및 모듈 관련 자료 조사, 실험 평가 및 오류 수정

팀원 허진환 : 부품 조사 및 구입, 센서 및 모듈 프로그래밍, 실험 평가

6. 설계 추진 일정: 2023년 11월 15일 ~ 2023년 12월 13일

수행 내용		일정 (1주 단위)			
		1	2	3	4
목표와 기준 설정	<ul style="list-style-type: none"> - 설계목표 설정 - 목표 달성 방법에 대한 논의 - 소프트웨어 요구사항 파악, 기능 블록도 				
합성	<ul style="list-style-type: none"> - 기능별 구현방법 결정 - 적용할 이론 및 기술 - 구매 목록 작성 				
분석	<ul style="list-style-type: none"> - 세부 기능 구현 방법 결정 - 목표달성가능성 확인 				
제작	<ul style="list-style-type: none"> - 비밀번호 난수 생성 관련 함수 프로그래밍 - 실제 동작 관련 함수 프로그래밍 - 센서 및 모듈 제어 함수 작성 				
시험/ 평가	<ul style="list-style-type: none"> - 시험 및 검증 - Trouble shooting - 센서 및 모듈 동작 점검 				
결과	결과보고 및 시연				

회 의 록				
회의명	아이디어 선정 및 제안서 작성			
일 시	2023년 11월 20일		장 소	비대면(디스코드)
의 제	아이디어 선정 및 제안서 작성			
회의 내용	<div>- 아이디어, 주제 선정에 관한 내용 아이디어는 IoT 기술을 접목시킨 금고를 제작하도록 결정</div> <div>- 아이디어 구현 시 필요한 사항에 대한 논의 실제 사용할 수 있는 키트의 모듈들을 어떤 방식으로 조합할 것인가? 어떤 모듈을 사용하여 기능을 어떻게 구현할 것인가?</div> <div>- 기술적 필요 사항, H/W적 필요 사항 우리가 구현할 수 있는 수준을 고려 H/W적으로 구현이 가능한가?</div> <div>- 모듈을 구매한다면 어떤 모듈을 구매할 것인가?</div> <div>- 설계 제안서, 기능 블록도, 요구사항 명세표 및 발표 자료를 작성</div>			
결의 사항	<div>1) 아이디어는 IoT 기술을 접목시킨 금고를 제작하도록 결정</div> <div>2) 프로젝트 구현에 있어 사용될 모듈/센서는 LCD, 초음파,CDS, Keypad, 블루투스, 온/습도, 가스, 지문인식, 카메라, 부저, LED 선정하였음</div> <div>3) 대략적으로 금고 초기 설정, 오입력 방지 모드, 문 열림/닫힘 감지, 이상 감지 등을 각각 모듈간에 상호작용으로 구현하기로 함</div>			
이견 사항				
참석 현황	대상	성명	학번	서 명(자필)
	참석자	김찬영	20190895	
		신대철	20190917	
정재호	20190940			
허진환	20190954			
불참자				
불참 사유				
작성자	정재호	작성일	2023 년 11 월 20 일	