

IoT 기반의 스마트 금고 시스템 구현

이도경*, 이재원**, 장수호**, 한윤성***, 서동만**

*대구가톨릭대학교 메카트로닉스공학전공

**대구가톨릭대학교 컴퓨터소프트웨어학부

***대구가톨릭대학교 컴퓨터소프트웨어학과

wndgmd242@cu.ac.kr, thory112@cu.ac.kr, ohgoo4198@cu.ac.kr

sa01106@cu.ac.kr, sarum@cu.ac.kr

Implementation of Smart-Safe System based on IoT

Do_Kyung Lee*, Jae-Won Lee*, Su-ho Jang**

Yunsung Han***, Dongmahn Seo**

*Department of Mechatronics Engineering, Daegu Catholic University

**School of Computer Software Engineering, Daegu Catholic University

***Department of Computer Software Engineering, Daegu Catholic University

요 약

본 논문에서는 아두이노와 라즈베리 파이를 기반으로 연동한 스마트 금고 시스템을 제안한다. 기존의 금고와 달리 보안성과 편리성의 취약점을 해결하도록 했다. 아두이노와 라즈베리 파이 기반의 다양한 센서를 이용해 스마트 금고의 보안성과 편리성을 높이도록 제안한다. 구현을 위해 지문인식 센서, RFID 센서, 키 패드, GPS, 충격감지 센서, 파이 카메라, PIR 센서를 사용한다. 또한, 스마트 금고 상태와 조작을 할 수 있는 어플리케이션을 제작해 편리성을 높이도록 했다. 금고 프로토 타입의 외부 재질은 3D 프린팅을 이용하여 제작을 했다.

1. 서론

최근 4차 산업이 발달함에 따라 사물들이 IoT(Internet of Things)기술을 통해 서로 연결되어 사물 간 정보를 공유하고 사용자에게 정보를 제공한다. IoT 기술이 상용화됨에 따라 다양한 시제품에 적용되어 개발되고 있다[1]. 그 중 스마트 금고는 IoT 기술을 금고와 결합한 제품이다. 일반적으로 가정집에서 사용하는 금고는 소형이며 고정되어 있지 않아 도난의 위험성이 높다. 그리고 개폐장치가 열쇠나 카드 방식이 아닌 키패드 방식의 경우에 키패드 버튼에 남은 지문을 추적하여 쉽게 열 수 있다는 문제점이 있다[2-3].

위의 문제점들을 개선하기 위해 본 논문에서는 기존의 금고에 IoT기술을 결합하여 금고의 잠금 해제 방식을 지문인식, RFID센서, 키패드를 사용하여 쉽게 노출 될 수 있는 비밀번호 외에도 지문인식과 RFID센서를 사용하여 사용자 이외에는 쉽게 열 수 없게 보안성과 편리성을 기존의 금고보다 높이는 연구를 진행했다. 또한 사용자가 쉽게 현재 금고의 위

치와 실시간 스트리밍과 충격감지로 타인이 금고에 접근 또는 훼손 확인을 위해 다양한 센서들을 사용하여 얻은 센서 값들을 어플리케이션을 통해 시각화한다. 또한, 어플리케이션을 통해 사용자가 금고를 제어할 수 있도록 구현했다.

2. 금고 시스템 구성

그림 1은 스마트 금고 시스템의 구성도를 보여준다. 시스템은 금고영역과 어플리케이션 영역, 사용자 영역으로 나뉜다. 금고 영역에서는 아두이노와 라즈베리 파이로 구성되며, 아두이노와 라즈베리 파이에 각각의 센서들을 연결하여 센서값들이 전송된다.

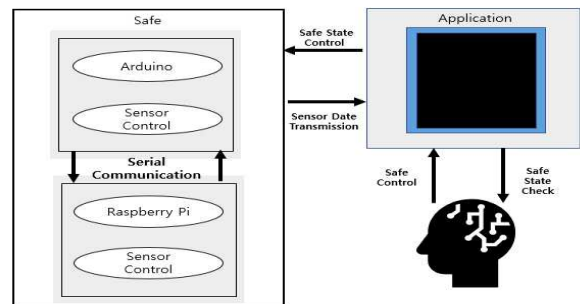


그림 1. 스마트 금고 시스템 구성도

본 논문은 교육부와 한국연구재단의 재원으로 지원을 받아 수행된 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업의 연구결과입니다.

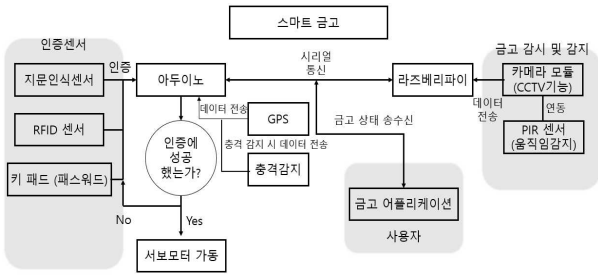


그림 2. 스마트 금고 데이터 개요도

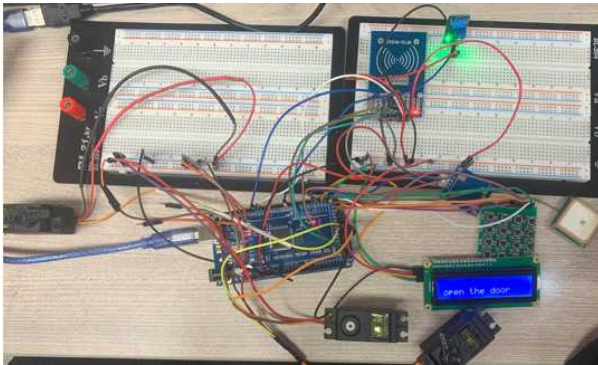


그림 3. 금고 인증모듈 실험 환경

라즈베리 파이와 아두이노는 시리얼 통신을 통해 아두이노의 센서 값과 라즈베리 파이의 센서 값을 서로 공유한다. 어플리케이션 영역에서는 사용자로부터 받은 명령을 금고로 넘겨주고, 금고에서 받은 데이터를 사용자에게 시각화로 보여주는 역할을 한다. 사용자의 명령을 통해 어플리케이션에서 금고영역으로 명령을 전송하여, 금고영역에서는 전송 받은 명령에 맞는 센서를 작동시킨다. 작동된 센서 값들은 다시 어플리케이션으로 전송된다.

마지막으로 사용자영역은 금고와 어플리케이션의 사용자로서 어플리케이션을 통해 금고의 상태 확인 및 조작을 할 수 있다. 사용자는 어플리케이션을 통해 금고의 위치, 알람, CCTV 영상을 확인할 수 있다.

3. 금고시스템 구현

그림 2는 스마트 금고 시스템을 구현하는 데이터 처리 흐름도이다. 다음의 개발 프로세스는 금고 인증모듈과 금고 감시 및 감지모듈, 어플리케이션 모듈로 세분화된다. 금고 인증모듈에서 인증 센서들과 GPS센서, 충격감지센서의 데이터를 전송하고 스마트 금고 감시 및 감지모듈은 카메라 모듈을 통해 실시간 영상과 PIR 센서를 통해 움직임 감지 값을 받는다. 서로 받은 두 데이터는 시리얼통신 통해 이를 금고 어플리케이션에 연동하여 금고 상태를 송, 수

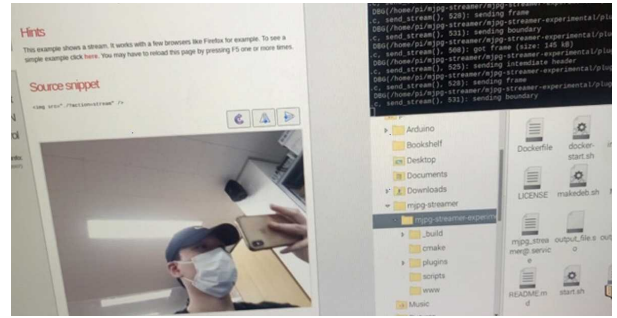


그림 4. 실시간 스트리밍

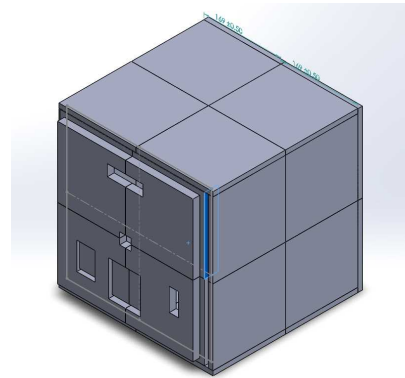


그림 5. 금고 3D 모델링

신할 수 있도록 프로세스를 구현한다. 이 프로세스를 통해 사용자는 보다 쉽게 금고를 조작할 수 있게 된다. 그림 2에서 제안된 금고 인증모듈 구현을 위해 그림 3과 같은 아두이노 실험 환경을 구축한다. 그림 3의 실험 환경의 경우 아두이노 메가 2560에 인증 센서들을 연결하여 값을 받는 그림이다. RFID와 키 패드, 충격감지, GPS, LCD, 서보모터의 값을 입력 받을 수 있도록 한다.

금고 감시 및 감지 모듈의 구성은 라즈베리 파이에 카메라와 PIR센서로 이루어진다. 카메라 모듈은 실시간으로 스트리밍할 수 있도록 한다. PIR센서는 움직임이 감지되면 출력 값을 받을 수 있도록 한다. 위의 아두이노 환경과 라즈베리 파이 환경을 시리얼 통신을 통해 각 센서의 데이터를 주고받도록 구현하였으며 이 센서의 데이터들을 라즈베리파이에서 어플리케이션으로 데이터를 전송하는 방식으로 스마트 금고를 구현했다. 이를 통해 사용자는 어플리케이션으로 금고 상태를 확인할 수 있다. 또한 추후, 어플의 기능을 추가 구현할 예정이다. 그리고 구현한 어플리케이션을 통해 금고의 GPS와 CCTV, 충격감지, 저장영상 확인할 수 있도록 구현했다.

4. 구현 결과

현재 구현 결과로는 아두이노에서 키패드 입력

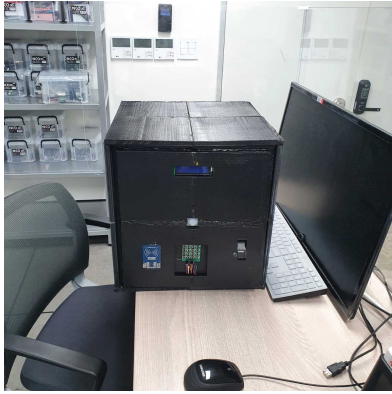


그림 6. 구현된 금고

참고문헌

- [1] 전정훈. (2014). 사물 인터넷의 기술 동향과 전망에 관한 연구. 융합보안논문지, 14(7), 65-73.
- [2] 박현주, 김지현, 배재민, 박혁준, 정승환, & 최민성. (2020). IoT 를 이용한 다기능 스마트 금고 개발에 관한 연구. 한국엔터테인먼트산업학회 학술대회 논문집, 62-64.
- [3] 조성원, & 염석원. (2016). IoT 기술을 활용한 스마트 금고 구현. 대한전자공학회 학술대회, 851-852.

시, RFID 카드 접촉 시 그리고 지문인식 센서에 등록 지문 확인 시 잠금에 사용되는 서보모터 작동되도록 구현했다. 또한 LCD에 키패드 입력 번호, 잠금 해제 알림, 충격 감지 상태 표시가 되도록 했으며 GPS모듈에서 측정된 좌표를 받을 수 있도록 구현했다. 그리고 그림 4는 라즈베리 파이에서 PiCamera를 사용하여 실시간 스트리밍, PIR센서 감지 시 영상 촬영이 되도록 구현했다. H/W 구현으로는 그림 5와 같이 솔리드 워스를 사용하여 도면 설계 후 3D 프린트에서 필라멘트 재질을 사용해 프린팅 했으며 최종적으로 그림 7과 같은 금고 외관을 구현했다. 마지막으로 현재 앱은 금고의 이상 상태 알림을 받도록 하였고 GPS모듈에서 받는 좌표를 구글 맵에 위치를 나타내도록 했다. 또한 앱 내에서 PIR센서에 감지되어 촬영된 녹화 영상 확인 및 실시간 영상을 볼 수 있도록 구현했다.

5. 결론 및 향후연구

본 프로젝트에서는 지문인식 센서, 지문인식 모듈, RFID모듈을 사용하여 다중 잠금 장치를 구현했다. 아두이노와 라즈베리 파이 간의 통신 및 어플리케이션을 통해 금고의 실시간 위치, 금고 주변 촬영을 통하여 보안성을 높였다. 향후 연구로는 현재 사용되는 지문인식 말고도 비접촉식 생체인식을 통하여 잠금 해제가 되도록 구현하는 방향으로 연구할 계획이다. 또한 하드웨어 소재는 PLA를 사용하여 강도 및 내열성 측면에서 부실한 점을 향후 소재를 변경하여 보완할 계획이며, 현재는 사용자가 직접적으로 GPS값을 사용하여 위도와 경도를 구하는 식을 통해 금고의 위치를 파악하여야 하지만 어플리케이션을 통하여 GPS값 수신 및 위도, 경도를 계산하여 금고의 위치를 사용자가 더욱 편하고 빠르게 확인할 수 있도록 보완할 예정이다.