

# 모바일 앱을 이용한 홈 시큐리티 시스템 구현

권영일, 정삼진\*  
백석대학교 정보통신학부

## Implementation of Home Security System using a Mobile App

Young-Il Kwon, Sam-Jin Jeong\*

Division of Information Communication, Baekseok University

**요약** 본 논문에서는 날이 늘고 있는 주거침입 범죄에 대응하여 아두이노와 스마트폰 앱을 이용하여 효율적으로 범죄에 대응하는 것을 목표로 하고 있다. 집 안 곳곳에 설치된 센서의 신호를 받아 스마트폰의 앱과 연동을 시킨다. 앱을 사용하기 위해서 사용자의 스마트폰에서 앱을 다운받아 앱을 실행시키고 실행된 앱의 연동을 통해 집 내부에서만이 아닌 집 밖에서의 조작을 구동할 수 있다. 집안에 설치된 센서들 중 움직임 감지 센서를 통해 보안적인 면에서 활용도를 높이고, 가스누출 센서와 불꽃감지 센서들을 사용하여 화재의 위험을 쉽게 감지하여 초기에 예방을 할 수 있도록 하였다. 또한, 현관문을 스마트폰으로 원격 제어하는 기능이 있기 때문에 보안이 한 층 강화되었다. 향후 다양한 센서들을 추가하고, 블루투스 모듈 외에 와이파이 모듈로 발전시킬 수 있다.

키워드 : 홈 시큐리티, 아두이노, 스마트폰, 앱, 안드로이드

**Abstract** In this paper, we aim to respond efficiently to crime by using Arduino and smartphone apps in response to increasing number of house-breaking crimes. It receives the signal of the sensor installed in the house and connects it with the app of the smartphone. To use the app, you can download the app from the user's smartphone, launch the app, and operate the operation outside the home, not only inside the house, by linking the executed app. Among the sensors installed in the house, the movement detection sensor is used to enhance the security, and the gas leakage sensor and the flame detection sensor can be used to easily detect the risk of fire and to prevent the fire early. Security is further enhanced by the ability to remotely control the front door with a smartphone. After that, various sensors can be added and it can be developed as a WiFi module in addition to the Bluetooth module.

Key Words : Home Security, Arduino, Smart Phone, App, Android

### 1. 서론

우리는 고도화된 정보화 사회 중 스마트시대라 불리는 시대에 살고 있다. 정보통신의 급격한 발전과 더불어 특정계층만 누릴 것으로 예상된 스마트폰은 보편화 되어 사회 전체로 뿌리를 내렸다[1].

핵가족화, 고령화, 일인 가족의 급격한 증가로 이들의 방범 및 방재가 허술해 지고 있다[2]. 주거 침입 범죄 또한, 고도화됨과 동시에 증가하여 외부인 침입, 중요자료의 도난, 재해로부터 보호하는 등 보안의 중요성이 강조되고 있다[3].

매해 늘어가는 주거침입 범죄를 홈 시큐리티 시스템

을 활용한다면 범죄 예방에 도움이 예상되고, 이에 관한 연구 및 개발이 활발해 지고 있다[4].

스마트폰의 보급률과 사용량의 증가로 스마트폰과 홈 시큐리티 간 연동을 통해 집안 내·외부를 스마트폰으로 관리할 수 있다[5]. 스마트폰을 이용한 홈 시큐리티 시스템에 관한 연구로는, 스마트폰을 이용한 홈라이트팅 시스템, 모바일 모니터링 시스템, 홈 자동제어 시스템, 홈 네트워크 시스템과 홈 시큐리티 시스템과 같은 연구/개발들이 진행되었다[6-9].

또한, 아두이노 기반의 효율적인 홈 시큐리티 모니터링 시스템, LED Matrix를 이용한 스마트 폰 알림 시스템, DLNA를 기반으로 한 홈 시큐리티 시스템 및 IoT 기반 홈 오토메이션과 블루투스를 이용한 홈 오토메이션과 같은 과제들이 개발되었다[10,11].

블루투스를 이용한 홈 시큐리티 시스템과 홈 오토메이션과 같은 연구/개발들이 활발하게 수행되어지고 있다 [12-14].

1인 1스마트폰을 사용하는 지금, 스마트폰과 아두이노, 다양한 센서들을 활용하여 어플리케이션을 통한 다양한 기능을 사용해 보안시스템을 보다 효과적으로 이용할 수 있게 되었다.

따라서 본 논문에서는 스마트폰 어플리케이션과 다양한 센서가 연결된 아두이노를 연동해 언제 어디서든 주거침입범죄와 재해를 예방할 수 있는 효율적인 홈 시큐리티 시스템을 제안하고자 한다. 2장에서는 스마트폰 어플리케이션과 다양한 센서가 연결된 아두이노를 이용한 홈 시큐리티 시스템과 스마트폰 앱의 블루투스 통신을 통해 실시간으로 관리, 제어가 가능한 모바일 앱을 이용한 홈 시큐리티 시스템을 설계 및 구현을 하였다.

3장에서는 결론과 향후 발전 방향에 대해 논한다. 다양한 센서들을 추가하여 보안을 강화시키고, 시스템에 데이터베이스를 적용하여 실시간 무인 시스템으로의 발전과 원격에서도 모니터링 및 제어할 수 있는 향후 시스템 개발에 대해 논한다.

## 2. 홈 시큐리티 시스템 설계 및 구현

### 2.1 홈 시큐리티 시스템 구성도

홈 시큐리티 시스템의 전체 구성은 Fig. 1과 같으며, 아두이노 모듈과 앱 모듈로 크게 두 개의 모듈로 나눌 수

있다.

스마트폰 앱의 메인 기능은 블루투스 기기를 연결한 후, 현관문 제어 기능과 각종 센서들의 기능을 서비스할 수 있도록 구성하였다. 이 앱은 우노보드와의 연결된 센서를 제어하거나 신호를 받아들이어 사용자에게 알려주는 것을 목표로 하고 있다. 각 기능은 메인화면, 현관문제어, 움직임감지, 화재감지, 가스감지 5가지 기능으로 제작한다.

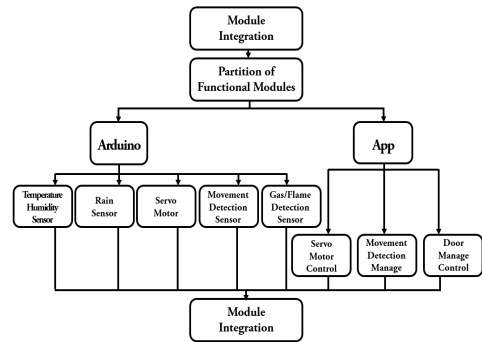


Fig. 1. Home Security system diagram

### 2.2 아두이노 시스템

#### 2.2.1 아두이노 시스템 구성도

아두이노 시스템은 Fig. 2와 같이 두 개의 우노보드로 구성된다. 블루투스 통신이 필요 없는 온도/습도 센서와 우적 센서를 하나의 우노보드 1로 구현하였고, 블루투스 통신이 필요한 서보모터와 움직임 감지 센서, 가스/불꽃 감지 센서를 다른 우노보드 2로 구현하였다.

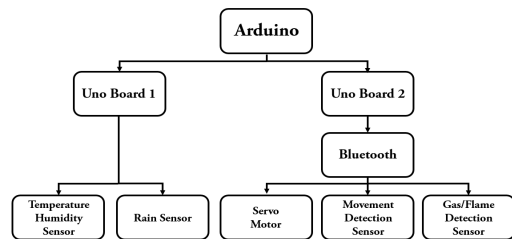


Fig. 2. Arduino system diagram

#### 2.2.2 아두이노 시스템 구현

##### 1) 우노보드 1 구현

스마트폰 앱과 블루투스 통신이 필요 없는 우적 센서와 온/습도 센서는 Fig. 3과 같이 각각의 센서에서 읽어

온 값들이 일정 범위를 벗어나면 위험 정도에 따라 LED 색이 변하도록 구현하였다.

우적 센서의 아날로그 신호(0~1024)를 Mapping 함수를 사용하여 수치에 따라 0부터 2까지 할당하였고, 가장 낮은 0에 일상생활이 가능한 녹색 LED를 점등하고, 1에 강우 위험이 있는 노랑 LED, 그리고 2에 강우량이 많은 빨강 LED를 점등하는 알고리즘을 사용한다.

온/습도 센서의 경우 온도 센서와 습도센서의 센서 값을 수신하여 여름의 경우 온도가 25℃ 이하일 때 1을 배정하고, 25℃ 이상 30℃ 이하일 때 2를 배정하고, 30℃ 이상일 때 3을 배정한다. 습도센서의 경우, 습도가 25% 이하일 때 1을 배정하고, 25%에서 50% 이하일 때 2를 배정하고, 50% 이상일 때 3을 배정한다. 온도 센서와 습도센서를 통해 각각 배정받은 정수를 합한 값이 3일 때 정상 상태를 나타내는 녹색 LED를 점등하고, 합이 5일 때 주의를 나타내는 노랑 LED를 점등하고, 합이 6일 때 위험을 나타내는 빨강 LED를 점등하는 알고리즘을 사용한다.

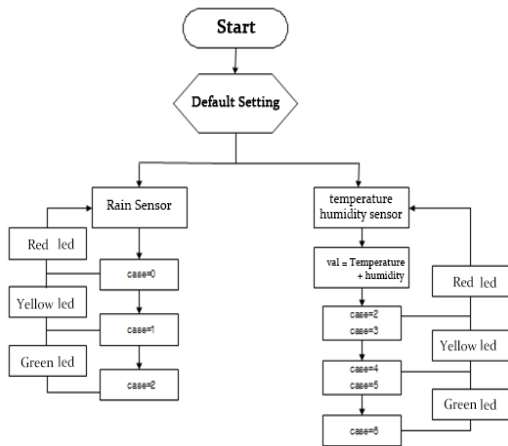


Fig. 3. Rain/Temperatur/Humidity sensor flow chart

2) 우노보드 2 구현

스마트폰 앱과 블루투스 통신이 필요한 움직임감지 센서, 불꽃감지 센서, 가스감지 센서의 경우 Fig. 4의 순서도와 같이 휴대폰과 통신을 위해 블루투스 모듈을 활성화한 후 센서에서 읽어온 값이 일정 범위를 벗어나면 위험 메시지를 휴대폰으로 전송한다.

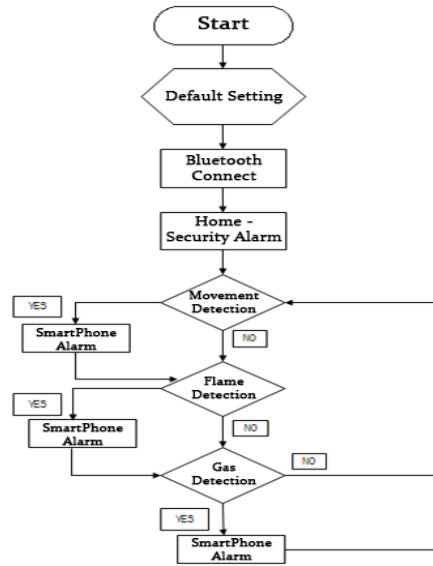


Fig. 4. Movement/Flame/Gas sensor flow chart

2.3 안드로이드 시스템

2.3.1 안드로이드 시스템 설계

1) 블루투스 연동

블루투스 승인 요청의 메시지가 발생시킨 후 블루투스 장치 선택 팝업 창이 발생시킨다. 신호가 잡히는 블루투스 기기들 중 우노보드와 연결된 블루투스 기기를 선택해 연결한다.

2) 홈 시큐리티

현관문제어 문구와 OPEN 버튼, CLOSE 버튼, BACK 버튼을 구성한다. OPEN 버튼을 누를 시, 우노보드에 연결된 서보모터에 신호가 전송되어 문 잠금장치를 열 수 있고, CLOSE 버튼을 누를 시, 문 잠금장치를 잠그는 기능을 한다. BACK 버튼을 누르면 메인화면으로 돌아간다.

움직임 감지 센서와 불꽃 센서, 가스 센서 각각의 감지 신호를 받아 팝업 메시지가 발생한다.

2.3.2 안드로이드 시스템 구성도

안드로이드 시스템 구성은 Fig. 5의 구성도와 같이 메인페이지 접속 후에 블루투스 권한요청과 블루투스 장치 선택 과정을 거친 후 현관문 제어, 움직임 감지, 화재 감지, 가스 감지 구성으로 나누어 진행된다.

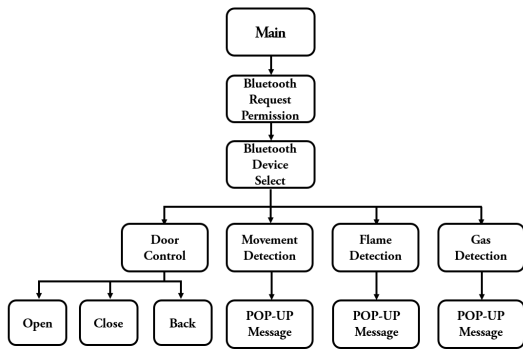


Fig. 5. Android system diagram

### 2.3.3 안드로이드 시스템 구현

안드로이드 시스템 구현 과정은 다음과 같다. Fig. 6의 구현 페이지는 앱을 실행하면 블루투스 실행 권한 요청 페이지에서 '예'를 터치하면 블루투스 장치를 선택한다.

장치선택에서 우노보드를 선택하여 아두이노와 연동할 수 있다[15,16].



Fig. 6. Bluetooth interlocking process

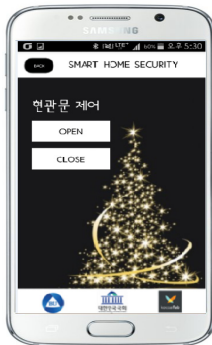


Fig. 7. Door control

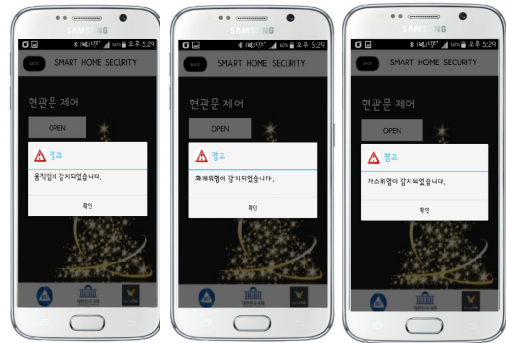


Fig. 8. Movement/ Flame/ Gas detection pop-up

아두이노와 블루투스가 연결이 되면 Fig. 7과 같이 현관문 제어 페이지가 활성화된다. OPEN 버튼과 CLOSE 버튼으로 현관문을 제어할 수 있다.

아두이노 내 움직임 감지, 불꽃 감지, 가스 감지 센서를 통해 전달받은 값이 일정 범위를 벗어나면 Fig. 8과 같이 안드로이드 앱에서 경고 메시지 팝업이 발생한다.

### 2.4 블루투스 시스템

블루투스 시스템 구성은 Fig. 9의 구성도와 같이 블루투스를 활성화한 후 페어링 가능한 디바이스의 목록을 불러온다. 불러온 디바이스의 목록 중 블루투스를 연결할 장치를 선택하면 원격 블루투스 장치와 통신할 수 있는 소켓을 생성한다[17,18]. 소켓을 생성하게 되면 실제 데이터는 소켓으로부터 입출력 스트림을 얻고 입출력 스트림을 이용하여 송·수신하게 된다. 데이터 통신이 끝나고 블루투스 연결이 필요하지 않는 경우 입출력 스트림 소켓을 닫아주고, 블루투스를 비활성화한다.

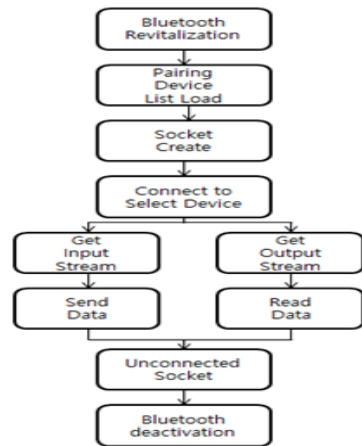


Fig. 9. Bluetooth system diagram

### 3. 결론 및 향후 과제

본 연구는 스마트폰 어플리케이션과 다양한 센서가 연결된 아두이노를 이용한 홈 시큐리티 시스템과 스마트폰 앱의 블루투스 통신을 통해 실시간으로 집 내/외부를 보다 쉽고, 효율적으로 관리, 제어가 가능한 모바일 앱을 이용한 홈 시큐리티 시스템을 설계 및 구현을 하였다.

본 연구에서 구현한 홈 시큐리티 시스템은 집 내/외부에 다섯 개의 센서를 통해 범죌나 자연재해에 대응할 수 있고, 스마트폰 앱을 이용해 현관문을 원격제어 및 집 내부의 위험을 감지할 수 있다. 현재 구현한 시스템은 “센서-우노보드-모바일”을 블루투스로 연결하여 제어하는 시스템으로 거리에 따른 제약이 존재한다. 추후 연구에서는 Wi-Fi 모듈 및 서버 구축을 통하여 원격에서도 모니터링 및 제어할 수 있는 시스템 개발에 대한 연구를 진행하고자 한다. 또한, 다양한 센서들을 추가하여 보안을 강화시키고, 시스템에 데이터베이스를 적용하여 상황별 데이터들을 수집한 후 빅 데이터 분석기술과 학습기술을 추가하여 실시간 무인 시스템으로 발전시킬 수 있다.

#### ACKNOWLEDGMENTS

본 논문은 2017년도 백석대학교 연구비를 지원을 받아 수행된 것임

#### REFERENCES

- [1] A. C. Jose & R. Malekian. (2015). Smart Home Automation Security. *Journal of The Smart Computing Review*, 5(4), 269-285.  
DOI : 10.6029/smarter.2015.04.004
- [2] KOSTAT. (2015). *Population Statistics in Korea* KOSIS. [http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT\\_1GA0001&conn\\_path=I2](http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1GA0001&conn_path=I2)
- [3] Y. J. Jang & Y. T. Jeon. (2012). Technology trend of Smart-home Security System. *Korea Security Science Association*, 2012(30), 117-138.
- [4] S. S. Shin, G. S. Chae & T. H. Lee. (2015). An Investigation Study to Reduce Security Threat in the Internet of Things Environment. *Journal of IT Convergence Society for SMB*, 5(4), 31-36.
- [5] P. S. Kim. (2014). Smartphones Study on the Application of Independent Home Security Systems. *Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference*, 22(1), 199-201.
- [6] W. X. Jiang, H. J. Kim, J. Zhang, D. H. Ahn & S. E. Hong. (2013). A Home Lighting Control System Using a Smart Phone Application. *Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Sciences*, 15(1), 575-576.
- [7] L. Kamelia, A. Noorhassan, M. Sanjaya & E. Mulyana. (2014). Door-Automation System Using Bluetooth-based Android for Mobile Phone, *ARPN. Journal of Engineering and Applied Sciences*, 9(10), 1759-1762.
- [8] C. Y. Gim, Y. H. Oh & S. K. Kim. (2016). Implementation of Home Automatic Control System using Smartphone. *Proceedings of Symposium of the Korean Institute of communications and Information Science*, 15(1), 434-435.
- [9] J. H. Lee, D. W. Ryu, C. S. Han & S. H. Kim. (2015). Home Security System Using Smartphone. *Proceedings of KIIT Summer Conference*. (pp. 65-367). Seoul : Korean Institute Of Information Technology.
- [10] H. R. Lee & C. H. Lin. (2016). Design and Implementation of Arduino-based Efficient Home Security Monitoring System. *The Journal of the Institute of Internet, Broadcasting and Communication*, 16(2), 49-54.  
DOI : 10.7236/jiibc.2016.16.2.49
- [11] S. Y. Hwang & S. H. Park. (2016). An IoT based Architecture for Home Automation. *2016 International Conference of The Korea Institute of Information and Communication Engineering*, 8(1), 369-370.
- [12] R. Piyare & M. Tazil. (2011). Bluetooth Based Home Automation System using Cell Phone. *International Symposium on Consumer Electronics*, 192-195.  
DOI : 0.1109/iscce.2011.5973811
- [13] R. A. Ramlee et al. (2013). Bluetooth Remote Home Automation System Using Android Application. *International Journal of Engineering And Science*, 2(1), 149-153.
- [14] D. Naresh, B. Chakradhar & S. Krishnaveni. (2013). Bluetooth Based Home Automation And Security System Using ARM9. *International Journal Of Engineering Trends And Technology*, 4(9), 4052-4058.
- [15] J. N. U & G. S. Park. (2015). *Android Programming using Android Studio*. Seoul : Hanvit Academy Publishing.
- [16] M. S. Yoon, K. R. Park & C. B. Ko. (2016). A Design and Implementation temperature test equipment

- malfunction monitoring system using the Arduino. *Journal of digital Convergence*, 14(5), 317-323.  
DOI : 10.14400/jdc.2016.14.5.317
- [17] K. J. Lee & K. H. Lee. (2015). A Study of Security Threats in Bluetooth v4.1 Beacon based Coupon Convergence Service. *Journal of the Korea Convergence Society*, 6(2), 65-70.  
DOI : 10.15207/jkcs.2015.6.2.065
- [18] H. R. Kang. (2015). A Study on Multi-Object Control Method Using Smartphone Bluetooth Communication and the Methodologies of Convergence Research. *Journal of digital Convergence*, 13(7), 341-347.  
DOI : 10.14400/jdc.2015.13.7.341

## 저 자 소 개

권 영 일(Young-Il Kwon)

[학생회원]



- 2011년 3월 ~ 현재 : 백석대학교  
정보통신학부

<관심분야> : 모바일 컴퓨팅, 홈 시큐리티, 아두이노,  
스마트 폰

정 삼 진(Sam-Jin Jeong)

[정회원]



- 1986년 12월 : Indiana University  
Computer Science 석사
  - 2010년 8월 : 충남대학교 일반대  
학원 컴퓨터학과 박사
  - 1988년 3월 ~ 1992년 2월 : 삼성  
전자(주) 종합연구소 선임연구원
  - 1992년 3월 ~ 1997년 2월 : 혜천대학교 전산정보처리  
과 교수
  - 1997년 3월 ~ 현재 : 백석대학교 정보통신학부 교수
- <관심분야> : 컴퓨터 프로그래밍, 병렬처리, 모바일 컴  
퓨팅