

블루투스기반 IoT SafeBag 락킹 시스템의 설계 및 구현†

데이피악떠라*, 콤타오*, 길준민*††

*대구가톨릭대학교 IT공학부

e-mail: pheaktra97@gmail.com, khoemthav@ymail.com, jmgil@cu.ac.kr

Design and Implementation of IoT SafeBag Locking System based on Bluetooth

They Pheaktra*, KhoemThav*, Joon-Min Gil*

*School of Information Technology Eng., Catholic University of Daegu

요 약

이 논문은 손가방에 탑재 가능한 IoT기반 락킹 시스템으로 SafeBag 시스템을 설계하고 구현한다. 일반적으로 사람들이 자신의 손가방을 잃어버린 경우, 손가방 내부에 있는 가치 있는 물건을 보호하고 특히, 제3자에게 이들 물건을 탈취되는 것을 방지하기 자동으로 손가방이 잠기기를 바란다. 이러한 요구를 이루기 위한 IoT기반 락킹 시스템은 손가방 내부에 작은 크기의 솔레노이드 잠금 장치를 통한 자동 락킹-언락킹 기능과 스마트폰과 연동된 마이크로 컨트롤러를 이용한 제어 기능 등을 가지고 있어야 한다. 이 논문을 통해 설계·구현되는 SafeBag 시스템은 이러한 기능을 탑재함으로써 손가방을 잃어버린 경우 손가방을 자동 락킹함으로써 가방 내부의 물건을 안전하게 보호해 주는 이점을 제공한다.

1. 서론

사물인터넷(Internet of Things)[1-2] 환경에서는 하드웨어, 소프트웨어, 센서, 네트워크 연결성 등이 구비된 물리적 객체나 사물들이 데이터 수집 기능을 갖고 서로 간에 이들 데이터를 교환하면서 자신이 원하는 기능을 실행할 수 있다. 수많은 IoT 응용들이 환경 모니터링, 에너지 관리, 의료·건강관리 시스템, 빌딩과 홈 오토메이션, 수송 등 다양한 분야에서 개발되고 배치되어 왔다.

일반적으로 사람들이 마트에 쇼핑하러 나가거나 여행을 갈 때, 자신의 손가방 안에 현금, 신용카드 등 중요한 물건을 넣어가곤 한다. 실수로 자신의 가방을 잃어버렸을 때, 자동 잠금 시스템이 없다면 그 가방 안의 물건은 더 이상 안전하지 않다. 이러한 이유로, 최근에 Smartlock[3], Lockitron[4], Goji smart lock[5] 등의 많은 IoT기반 락킹 시스템이 개발되어 왔다. 그러나 이들 시스템들은 주로 집이나 사무실 등의 정적 공간에 대해서 외부 침입을 막기 위해 개발되어 왔다. 현재까지 Bluesmart[6]라 명명된 가방을 위한 IoT기반 락킹 시스템 이외에 아직 개발 사례가 보고되고 있지 않다. 하지만 Bluesmart 또한 작은 가방보다는 큰 크기의 여행용 가방을 위해 개발되어 장기 여행을 위한 목적으로 개발된 락킹 시스템이다.

이 논문에서는 작은 크기의 손가방을 위한 SafeBag이

라 명명된 IoT기반 락킹 시스템을 설계하고 구현한다. 기본적으로 이 논문을 통해 설계 및 구현되는 락킹 시스템은 다음과 같은 기본 기능을 가진다: 안드로이드 스마트폰을 이용한 락킹-언락킹 기능, 손가방을 잃어버렸을 경우 자동 락킹과 알람 기능, 그리고 블루투스 통신 기능. 이러한 기능을 탑재한 SafeBag 시스템은 첫째 자동 락킹 기능을 통해 손가방 내부의 중요 물건이 제3자에 의해 탈취되는 것을 방지할 수 있다는 이점과 둘째, 알람 기능에 의해 손가방이 사용자로부터 멀어졌다는 것을 인지하여 자동으로 알람을 울려줌으로써 손가방을 쉽게 찾을 수 있도록 도와주는 이점이 있다. 또한, 작은 크기의 손가방에 락킹 시스템이 탑재됨으로써 여행 시에 손가방 분실에 대비할 수 있다.

2. IoT 락킹 시스템의 설계 및 구현

2.1 SafeBag의 주요 특징

본 논문을 통해 구현되는 SafeBag 시스템은 안드로이드 스마트폰을 이용하여 쉽게 제어할 수 있는 IoT기반 락킹 시스템이다. 구현되는 스마트폰 앱을 이용하여 손가방을 언제 어디서나 락킹-언락킹할 수 있다. 이 시스템의 주요 특징은 다음과 같다: 첫째, 사용자가 가방을 분실했음을 감지하면, 시스템은 손가방 내부의 물건을 보호하기 위해 손가방을 자동 락킹한다. 둘째, 사용자가 자신 손가방으로부터 일정 범위를 벗어났다고 판단되면, 시스템은 스마트폰 알람 기능을 이용하여 그 사실을 사용자에게 인지

† 이 논문은 2014년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2014R1A1A2055463).

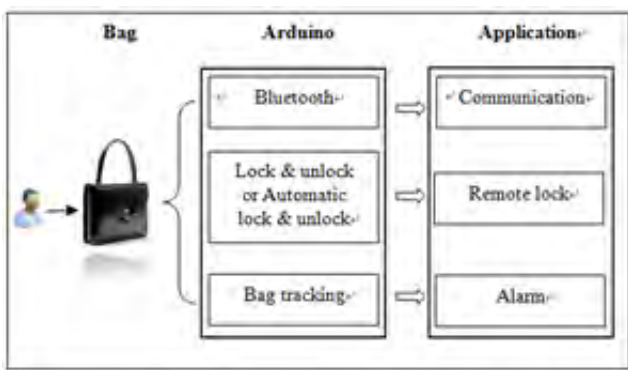
† † 교신저자

시켜준다.

2.2 SafeBag의 전반적 구조

(그림 1)은 SafeBag 시스템의 전반적인 구조를 보여준다. 이 그림에서 시스템은 기본적으로 3가지 물리적 부분으로 이루어져 있다: 손가방, 아두이노(Arduino) 컨트롤러, 스마트폰 앱. 스마트폰 앱은 스마트폰 내부에 저장된 상태값에 의존하여 아두이노 컨트롤러와 락킹-언락킹 데이터를 송수신한다. 스마트폰 사용자는 스마트폰 앱의 락킹과 언락킹 버튼을 이용하여 언제 어디서나 자신의 손가방을 락킹하거나 언락킹할 수 있다. 아두이노 컨트롤러는 손가방 내부의 솔레노이드 장치를 직접 제어할 수 있는 마이크로 컨트롤러이며, 손가방과 스마트폰 앱 사이를 중재하는 역할을 한다. 주로 손가방 내에 장착된 솔레노이드 장치의 락킹-언락킹을 제어하며, 블루투스 통신 장치를 탑재하여 스마트폰 앱과 아두이노 컨트롤러 사이의 데이터 송수신을 한다. 한편, 사용자가 손가방으로 일정 범위를 벗어날 때마다 아두이노 컨트롤러는 스마트폰 앱으로 알람 메시지를 보낸다. 스마트폰 앱은 이 알람 메시지를 받자마자, 사용자에게 알리기 위해 특정 시간 동안 알람을 울린다. 만일 사용자가 그 알람을 인지하지 못하거나 블루투스 연결이 끊어진 경우에는 아두이노 컨트롤러는 자동으로 손가방을 락킹한다.

한편, 인증 절차를 거치지 않거나 위배한 불특정 사용자들에게는 블루투스 연결과 아두이노 컨트롤러의 접근을 허용하지 않는다. 보안을 위해 사용자는 언제든지 블루투스 연결용 패스워드를 설정 및 변경할 수 있도록 한다.



(그림 1) SafeBag의 전반적 구조

2.3 SafeBag의 구현기술

<표 1>은 SafeBag 시스템의 구성요소와 구현기술(하드웨어)을 나타낸다. 마이크로 컨트롤러로 사용되는 아두이노는 주요 기능으로 손가방의 락킹-언락킹을 제어하며, 아두이노에 장착된 블루투스 모듈을 이용하여 스마트폰 앱과 통신한다. 블루투스의 특성 상 아두이노와 스마트폰 앱은 일정 범위 내에서만 데이터를 송수신할 수 있다. 따라서 사용자가 일정 범위를 벗어나기 이전에 사용자에게

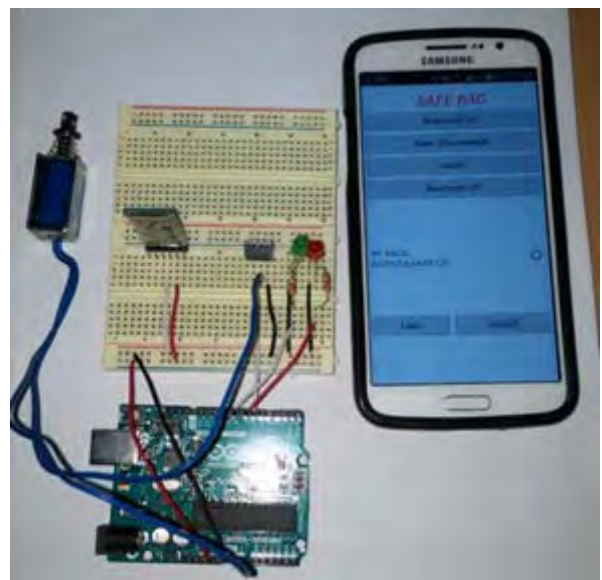
알람으로 알려야 한다.

사용자의 인증 처리를 위한 정보 저장과 손가방의 상태와 위치 정보를 기록하기 위해 MySQL 데이터베이스가 사용되었다. 사용자가 손가방의 상태를 점검하고 락킹과 언락킹을 할 수 있는 스마트폰 앱은 Android SDK 5.0 플랫폼에서 자바 언어로 구현되었다. 손가방 내에 장착되는 솔레노이드는 아두이노의 제어 하에 락킹과 언락킹 기능을 수행한다.

<표 1> SafeBag 시스템의 구성요소와 구현기술

구성요소	구현기술(H/W, S/W)
마이크로컨트롤러	아두이노 우노(Uno)
스마트폰 앱	안드로이드, 자바
데이터베이스	MySQL
솔레노이드	Small Solenoid
블루투스	HC-06

2.4 SafeBag의 구현 결과

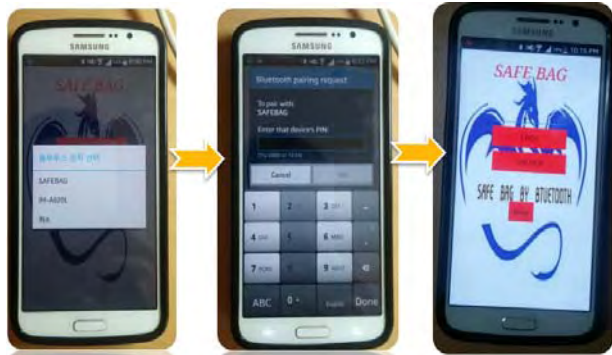


(그림 2) SafeBag 시스템의 구현 모습

(그림 2)는 SafeBag 시스템의 구현 모습을 보여준다. 아두이노 보드를 솔레노이드 on과 off의 제어하며, (그림 2)의 스마트폰 앱 상의 버튼을 통해 솔레노이드를 on 혹은 off 할 수 있다. 솔레노이드가 on 상태이면 손가방은 락킹되며, 반대로 off 상태이면 손가방은 언락킹된다.

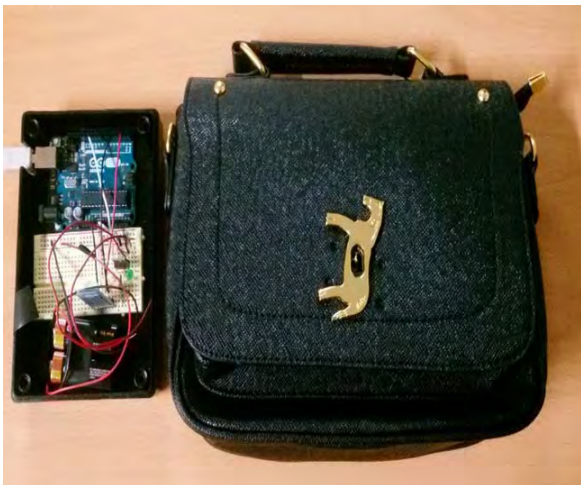
(그림 3)은 사용자가 SafeBag 시스템의 초기 접속 화면으로서, SafeBag 시스템의 합당한 사용자인지를 물어보는 로그인 창과 로그인 승인 후 블루투스 통신을 위한 접속 과정을 순차적으로 보여준다. SafeBag 시스템의 합당한 사용자 여부는 MySQL 서버에 저장된 사용자 정보를 활용하여 이에 일치하는 사용자인지를 판단한다. 초기 접속 시에는 사용자 로그인 후에 블루투스 통신에 필요한 초기

암호를 물어보고, 정당한 암호인 경우 블루투스 통신 연결이 설정되어 스마트폰 앱과 아두이노 컨트롤러와 데이터를 주고받을 수 있다.



(그림 3) SafeBag 시스템의 초기 접속 화면

(그림 4)는 (그림 2)의 SafeBag 시스템이 실제 손가방에 장착된 모습을 보여준다. 부피가 작은 솔레노이드를 사용함으로써 손가방에 쉽게 들어갈 정도로 적은 공간을 차지한다.



(그림 4) SafeBag 시스템의 손가방 장착 모습

3. 결론

이 논문에서는 SafeBag이라 명명된 손가방을 위한 IoT 기반 락킹 시스템을 설계하고 구현하였다. 이 논문의 SafeBag은 스마트폰 앱을 통해 손가방의 락킹과 언락킹이 제어되며, 스마트폰이 손가방으로부터 멀리 떨어져 더 이상 통신이 되지 않을 때 손가방이 자동으로 락킹되고 알람이 울리도록 함으로써 손가방 분실에 대처할 수 있다. 따라서 이 논문의 SafeBag 시스템은 손가방 분실에 대비한 향상된 편의성을 사용자에게 제공한다.

참고문헌

- [1] 매일경제 IoT 혁명 프로젝트팀, 모든 것이 연결되는 사물 인터넷, 매일경제신문사, 2014.
- [2] C. Doukas, Building Internet of Things with the Arduino, CreateSpace Independent Publishing Platform, April 2012.
- [3] Smart lock, <http://august.com/products/august-smart-lock/>, Mar. 2015.
- [4] Lockitron, <https://lockitron.com/>, Mar. 2015
- [5] Goji Smart Lock, <https://www.indiegogo.com/projects/goji-smart-lock#/>, Mar. 2015.
- [6] Bluesmart, <http://bluesmart.com/>, Mar.2015.