

도어 안전고리 스마트 제어시스템 설계 및 구현

(Design and Implement a Smart Control System of Door Security Guard)

이효승*, 오재철**

(Hyo Seung Lee, Jae Chul Oh)

요약

현 시대에 사는 사람들 중에 다수는 자의적이거나 타의적인 이유로 결혼을 하지 않거나 독립하여 혼자 생활하는 것을 선호하고 있고 그 이유로는 크게 타인에게 간섭받기 싫어서 또는 경제적 사정 등이 있으며, 특히 자신만의 편안한 생활을 추구하는 직장여성들이 일인 생활을 선호하는 추세이다. 하지만 이러한 점을 타겟으로 하여 악용하는 범죄의 표적이 되기도 한다. 그로인하여 현관문 등에 안전고리 등과 같은 보안장치를 추가 장착하여 사용하기도 한다. 현관문의 안전고리를 잠그는 행위는 그렇게 어려운 일은 아니지만 쉽게 잊어버릴 수 있고, 취침 전 잠자리에 위치하여 있을 때 안전고리의 잠금 여부를 확인하거나 잠가야 할 때 다시 일어나서 현관으로 이동해 안전고리를 확인하고 잠가야 한다. 하지만 그 번거로움과 불편함으로 괜찮겠지 하는 마음에 안전고리를 채우지 않을 때가 많다. 본 논문에서는 이러한 번거로움을 해결하고 보다 안전한 생활을 유지하기 위한 방법으로 스마트 폰을 이용하여 원격에서 안전고리를 조정할 수 있는 장치를 설계 및 구현하여 보다 편하게 안전고리를 사용하여 불법 주거 침입 등의 범죄로 부터 안전을 도모 하고자 한다.

■ 중심어 : 안전고리 ; 블루투스 ; 사물인터넷 ; 기술적 범죄예방

Abstract

A large number of people living in modern times prefer remaining unmarried or living alone independently for the reason of their own will or another person's will. This is because they dislike being interfered with by other persons or because there is a financial problem. This behavior has become mainstream in persons working for professional jobs, persons having a strong disposition toward individual activity or college students. In particular, career women pursuing their own comfortable life have the tendency to prefer single life. However, sometimes, they become a target of crime that targets and makes bad use of this point. For these reasons. Consequently, sometimes, they additionally install and use a security system such as door security guard at front door and so on. It is not so difficult to lock the door security guard at the front door. However, it is apt to be forgotten. And when they are on the bedspread before falling asleep, in case they should check whether the door security guard is locked or in case they should lock it, they should get up, go to the entrance, and check and lock the door security guard. They often don't lock the door security guard due to their feeling that it is all right because of annoyance and inconvenience. This paper is intended to work for safety from crime such as illegal housebreaking by more conveniently using the door security guard after designing and implementing a system that can remotely control the door security guard, using a smartphone as a method of resolving this annoyance and keeping life more safe.

■ keywords : Door security guard; Bluetooth; Internet of Things; Technical prevention of crime

I. 서론

계속되어지는 경제 침체 현상으로 인하여 생계형 범죄가 날로 늘어나고 있는 현실에서 방범시스템이 잘 갖춰진 주택에

서 보다는 경비원이 상주하지 않는 다세대 주택 또는 1인 가구 그 중에서 여성 혼자 거주하는 주거 환경을 대상으로 하는 범죄 형태가 증가하고 있다. 이는 금전적 이득을 노리고 진행되어지는 단순한 절도 형태의 범죄에서 대상자를 폭행 또는 성폭행 하는 복합적인 범죄의 형태를 보이고 있으며 이러한 범죄들은 날

* 정회원, 순천대학교 컴퓨터학과

** 정회원, 순천대학교 컴퓨터학과

이 논문은 2016년 순천대학교 학술연구비로 연구되었음.

접수일자 : 2016년 09월 05일

수정일자 : 1차 2016년 12월 20일, 2차 2017년 03월 10일

게재확정일 : 2017년 03월 21일

교신저자 : 오재철 e-mail : ojcs@sunchon.ac.kr

로 증가하는 추세이다[1].

이러한 불안함 때문에 문단속을 철저히 하고자 하는 사람들이 늘어나고 있다. 하지만 열쇠를 항상 가지고 다녀야 한다는 불편함이 존재하여 최근 디지털 도어락을 많이 사용하고 있다. 디지털 도어락은 열쇠를 가지고 다니지 않아도 된다는 편의성 및 보안성 때문에 최근 디지털 도어락을 많이 사용하고 있으며 2010년 기준으로 디지털 도어락의 보급률은 48%에 이르고 점진적으로 보급률이 증가하고 있는 추세이다[2]. 하지만 디지털 도어락은 비밀번호 등을 이용하여 열 수 있는 장치로써 범죄자가 해당 도어락의 비밀번호를 알게 되었을 경우, 또는 몇몇 디지털 도어락에 존재하는 마스터 비밀번호를 이용하는 경우 손쉽게 범죄를 감행할 수 있게 된다. 이러한 점을 고려하여 대부분은 개인의 안전을 고려하여 현관문에 별도의 안전장치인 안전고리를 부착하여 사용하게 되는데 이것을 하나의 기술적 범죄예방의 조치라 할 수 있겠다. 기술적 범죄예방이란 기술적이거나 조직화된 보호조치를 통하여 범죄를 사전에 예방하는 것을 말하며, CCTV의 설치 또는 감시되고 있음을 알리는 팻말, 관리자 외 출입금지 등 접근 통제와 같이 폭넓게 사용된다[3].

본 논문에서는 주거 침입 방지를 위한 보안 장치 중 범용적이고 저렴하며 효율적인 장치인 안전고리에 사물인터넷을 적용하고자 한다. 사물인터넷은 사물을 인터넷에 연결하여 기능과 활용성을 확장하는 것으로써[4] 사물이 지능적으로 동작할 수 있도록 스마트 폰 등을 이용하여 해당 장치를 제어하거나 장치 스스로 센서 등을 이용하여 해당 기능을 동작할 수 있게 한다.

안전고리의 경우 센서를 이용하는 방법보다는 사용자의 판단에 따른 개폐방식으로 운영되어야 하는 장치이고 스마트 폰의 성능 발달과 보급이 증가하고 기존 기기들의 다양한 기능들이 스마트 폰에 하나에 집약되고 있으므로[5] 스마트 폰에서 운영할 수 있는 애플리케이션을 개발하여 안전고리를 제어할 수 있다면 보다 편하게 개인의 안전을 이룰 수 있을 것으로 생각되어 스마트 폰과 아두이노를 무선으로 연동하여 원격으로 안전고리를 개폐할 수 있는 장치를 설계 구현 하고자 한다.

II. 이론적 배경 및 관련연구

1. 사물인터넷

ICT 기술이 발전하고 있는 가운데 기존 사물지능통신(M2M)에서 사물인터넷(IoT : Internet of Things)로 기술이 빠르게 진화하고 있다. 이러한 이유로 사물인터넷은 사용자의 생활환경과 밀접한 관계를 가지고 있으며, 자신의 아이디어를 가지고 새로운 결과물을 손쉽게 만들어낼 수 있다는 장점이 있다. 이에 따라 사물인터넷은 창업 등의 새로운 사업기회를

폭넓게 제공하고 사용자가 요구하는 문제점 및 불편사항을 해결하여 삶의 질을 향상시켜 더 나은 환경을 만들어 갈 수 있다[6]. 또한 네트워크로 연결된 사물들 간의 상호 통신을 통해서 현실세계 뿐만 아니라 가상세계로 까지 그 연결범위를 확장해 나가고 있다[7].

가. 아두이노(Arduino)

마이크로 컨트롤러를 기반으로 한 오픈소스 원 보드 마이크로 할 수 있으며[8] 스위치나 센서 또는 내부나 외부의 조정으로 인하여 모터나 LED등 각종 센서 및 장비를 통제함으로써 환경과 상호작용이 가능한 물건을 만들어 낼 수 있다[9].

오픈소스 기반으로 배우고 학습하고 활용하기 쉽다는 장점이 있다. 활용분야에 따라 차이가 발생할 수 있겠으나 아두이노는 기존 마이크로컨트롤러 제어 시스템을 개발하는데 필요한 노력에 비해 20~30%의 노력만으로도 그와 버금가는 효과를 얻을 수 있다고 평가되고 있다[10]. 그로 인하여 사물인터넷 분야에 관심이 있는 사용자들이 아두이노를 통하여 자신의 아이디어를 어렵지 않게 직접 구현하고 제품화 할 수 있다는 장점이 있다. 이러한 점은 사물인터넷 분야가 빠른 시간에 발전할 수 있는 주요 환경 중 하나일 것이다.



그림 1. 대표적인 아두이노 종류

나. 블루투스(Bluetooth)

블루투스는 2.4GHz대역 주파수를 사용하는데 “주파수호핑”이라는 무선 통신 알고리즘을 사용하여 통신 방식이 복잡하지만 도청 등을 방지할 수 있고 근접한 기기가 우연히 같은 주파수를 사용한다 하여도 충돌을 감소시킬 수 있다[11].

또한 저전력 근거리 무선통신 기술로 10M 안팎의 단거리 통신에 많이 사용된다. 블루투스 전파대역 사용 시 별도의 허가가 필요 없기 때문에 의료, 산업, 과학 등 다양한 분야에서 많이 사용되고 있다. 또한 블루투스 기기 연결 방법은 그다지 복잡하지 않다. 블루투스 기기의 전원을 켜고 스마트 폰의 블루투스 기능을 활성화 하면 주변의 모든 블루투스 기기를 탐색하게 되고 이때 연결을 원하는 기기와 페어링을 통해 연결하게 되는데 연결 시 해당 블루투스에 지정되어 있는 PIN 번호를 입력하여야 한다. 단, PIN번호를 인증하여 한번 연결하

게 되면 그 이후에는 자동 연결되는 형태로 통신이 가능하다.
본 논문에서 제시하고자 하는 안전고리 제어 장치와 같이 방법 및 보안과 관련된 시스템에 적절히 사용할 경우 보다 효율적인 시스템을 개발 할 수 있을 것으로 예상된다.

다. 안드로이드(Android)

안드로이드는 구글이 중심이 되어 개발한 개방형 모바일 플랫폼으로 모바일 애플리케이션 개발을 위한 플랫폼으로 널리 사용되고 있다[12].

안드로이드는 리눅스(Linux) 커널을 기반으로 2007년 11월에 최초 공개되었고 휴대폰용 운영체제와 라이브러리, 멀티미디어 사용자 인터페이스, 폰 애플리케이션 등을 제공한다. 휴대폰에 탑재하여 사용할 수 있으며 애플과 달리 오픈된 운영체제의 장점을 살려 다양한 정보 기기에 적용할 수 있고 그러한 이유로 다양한 연동이 가능하다.

안드로이드 애플리케이션은 GUI를 기반으로 하고 있다. 그렇기 때문에 사용자의 입력이 중요한 역할을 하게 되어[13] 안드로이드 애플리케이션을 설계할 시 심플한 UI를 제공하여 사용자로 하여금 사용의 복잡함을 최소화 하고 애플리케이션의 사용률을 높일 수 있어야 한다.

본 논문에서는 원격지에서 안전고리를 제어하기 위해 안드로이드를 바탕으로 하는 애플리케이션을 개발하여 운영하고자 한다.

라. 원격 도어락 시스템

스마트 도어락과 관련된 연구는 꾸준히 이루어지고 있다. 해당 위치에서 조작할 수 있는 종류로 지문인식 또는 터치 패턴, 보안노크 등을 이용한 도어락 시스템에서 부터 음성 단어 인식기능의 도어락이나 생체신호 인식 또는 얼굴 인식 등의 도어락이 있고 원격제어가 가능한 원격 제어형 스마트 원격 도어락도 연구 중에 있다. 하지만, 원격 도어락의 경우 도어락을 제어하려고 하는 사람을 캡처 하여 원격지에 위치한 도어락 관리자에게 전송하는 시스템 정도의 연구로 실제 도어락을 원격에서 제어하는 연구의 비중은 크게 줄어들고 있으며 도어락이 있는 해당 위치에서 조작 및 제어할 수 있는 보안기술 관련 연구가 증가하고 있는 추세이다. 도어락 본래의 기능을 살펴보면 도어락은 내가 외부에 존재할 때 내부로 타인의 침입을 막기 위한 장치이다. 그렇기 때문에 외부에서 조작이 가능해야 하며 다양한 사람이 조작하려 할 수 있기 때문에 보안과 관련된 연구가 계속해서 증가하는 반면 원격으로 개폐하는 연구는 줄어들고 있다고 할 수 있다. 하지만 안전고리의 경우는 장비의 사용 방식 및 요구 관점이 다르다 할 수 있다. 안전고

리는 내가 내부에 위치할 때 타인의 침입을 막기 위한 장치이기 때문에 외부에서 조작할 수 없어야 하고 내부에서 원격으로 편리하게 사용하여 그 사용 빈도를 높이는 것이 내부에 위치한 사람에게 보다 높은 수준의 안전을 제공할 수 있게 된다고 할 수 있겠다.

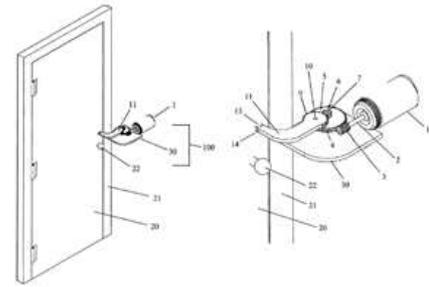


그림 2. 안전고리 형태적 연구

실제 내부인의 안전을 위한 안전고리와 관련된 연구는 형태적인 연구에서 머물러 있으며 안전고리에 스마트한 기능을 부여하거나 사용에 편리성을 부여하여 사용 빈도를 높이고자 하는 연구는 아직 저조한 상태이다. 안전고리등 내부인의 안전을 위한 장비나 장치가 더욱 연구될 필요성이 있다고 판단된다.

III. 안전고리 스마트 제어시스템 설계

1. 안전고리 스마트 제어장치의 구성

안전고리는 우측에 있는 고리를 좌측의 고정 장치로 밀어 고정 장치의 고리부분에 고리가 걸려 문이 전부 열리지 못하고 일정부분만 오픈되어 외부인 또는 외부의 어떠한 상황으로 하여금 접촉 또는 침입을 방지하기 위해 잠금 기능을 활성화 하는 구조이다.

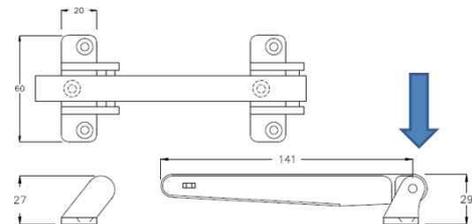


그림 3. 안전고리 기본 구조

본 논문에서 구현하고자 하는 안전고리 스마트 제어시스템은 그림3의 기존 안전고리 구조에 표시되어 있는 부분을 중심으로 서보모터를 연결하여 해당부분을 회전축으로 안전고리를 제어하는 시스템을 개발하고자 한다.

안전고리 스마트 제어시스템 구성에 필요한 장비로는 그림4와 같이 아두이노 우노 보드를 메인으로 무선 통신을 위한 블루투스 모듈(HC-06)과 실제로 안전고리를 제어할 수 있는 액츄에이터(서보모터)가 필요하며 원격제어를 위해 안드로이드 운영체제의 스마트 폰이 필요하다.



그림 4. 안전고리 스마트 제어시스템 장비 구성

그림4와 같은 장비를 바탕으로 시스템화 하기 위한 시스템 구조는 그림5와 같다. 사용자가 스마트 폰의 블루투스 통신을 이용하여 아두이노와 연결되고 사용자의 명령에 따라 아두이노는 안전고리의 상하에 위치한 서보모터를 작동(회전)시켜 안전고리를 제어하는 형태의 시스템으로 사용자는 원거리에서 제어장치에 표시되는 LED등의 신호 또는 스마트 폰에 제공되는 안전고리의 잠김이나 열림 상태를 확인하여 제어하는 방식으로 구성하고자 한다.

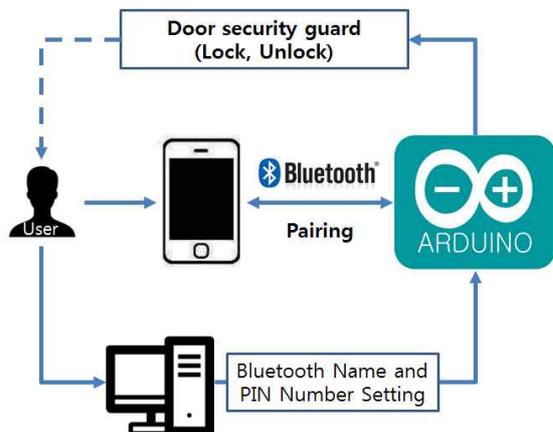


그림 5. 안전고리 스마트 제어 시스템 구조

사용자가 스마트 폰의 블루투스 통신을 이용하여 아두이노와 연결하기 위해서는 그림5 에서와 같이 블루투스 페어링 연결을 시도하여야 한다. 페어링을 시도할 때 안전고리 제어장치의 블루투스 이름과 PIN번호로 연결하여야 하는데 이러한 정보들은 사용자가 직접 세팅하고 사용하게 함으로써 사용자

이외의 다른 사람이 안전고리 스마트 제어시스템에 접근을 하지 못하게 하여 해당 사용자만 안전고리 스마트 제어시스템의 제어 권한을 가질 수 있도록 하는데 중요한 역할을 한다.

장비에 대한 접근제어를 위해 블루투스 모듈의 이름과 PIN 번호를 변경하기 위해서 시리얼 통신 명령을 이용하고자 한다. 'AT+NAME원하는이름'을 입력하여 모듈의 이름을 변경할 수 있고, 'AT+PIN원하는번호'를 입력하여 모듈의 PIN번호를 변경할 수 있으며 이렇게 모듈의 정보를 수정하기 위해서 안전고리 스마트 제어 시스템과 컴퓨터를 서로 연결하여 블루투스 모듈의 접속 환경을 세팅할 수 있는 응용프로그램을 별도 설계 개발이 필요하다.

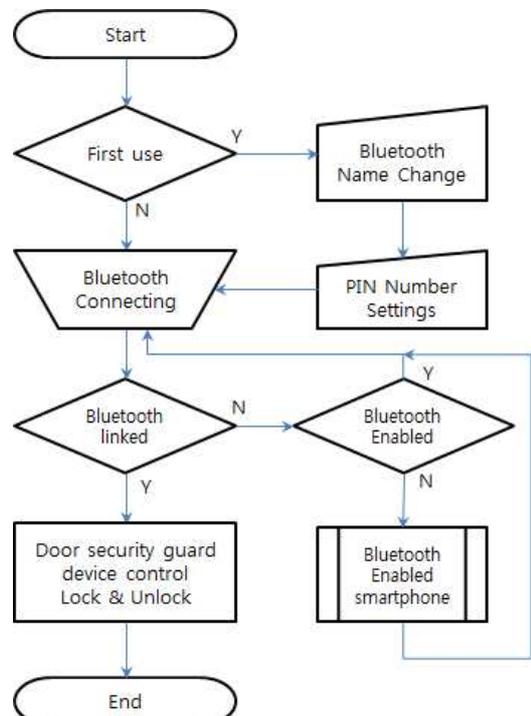


그림 6. 안전고리 스마트 제어시스템 페어링 알고리즘

블루투스 모듈이름과 PIN번호를 지정한 다음 스마트폰을 이용하여 해당 블루투스 모듈을 검색하고 페어링을 시도하면 된다. 블루투스 페어링 접속은 최초 1회에 한하여 PIN번호를 입력하고 그 이후에는 자동연결 되기 때문에 사용자로 하여금 불편함을 최소화 할 수 있을 것이다.

안전고리 스마트 제어시스템과 스마트 폰이 연결 된 이후에는 실제 안전고리를 제어해야 하는데 아두이노에 연결된 두 개의 서보모터를 그림3의 기존 안전고리에 표시된 부분의 상하에 연결하여 서보모터의 회전에 따라 안전고리가 잠기거나 열리는 형태로 운영하고자 한다. 이때 위쪽에 위치한 서보모터와 아래쪽에 위치한 서보모터는 그 회전 방향을 반대로 하여야 하고 회전수를 동일하게 적용하여야 기존 안전고리에 가

해지는 회전력이 높아지고 기존 안전고리와 서보모터와의 뒤틀림이 없을 것으로 예상된다.

IV. 안전고리 스마트 제어장치 구현

안전고리 스마트 제어장치 설계내용을 바탕으로 실제 구현하기 위해 우선적으로 아두이노와 블루투스, 서보모터를 연결하여 하드웨어를 구성하였고 그 위에 아두이노 작동을 위한 프로그램을 코딩하였다. 블루투스 모듈을 통해 들어온 신호에 따라 서보모터를 회전시켜 안전고리를 좌측으로 혹은 우측으로 제어하기 위해 각각의 신호를 결정하여 잠금 설정 시에는 'L' 신호를, 열림 설정 시에는 'U' 신호를 인가받을 경우 동작을 할 수 있도록 스케치에 코딩하고 업로드 하였다.

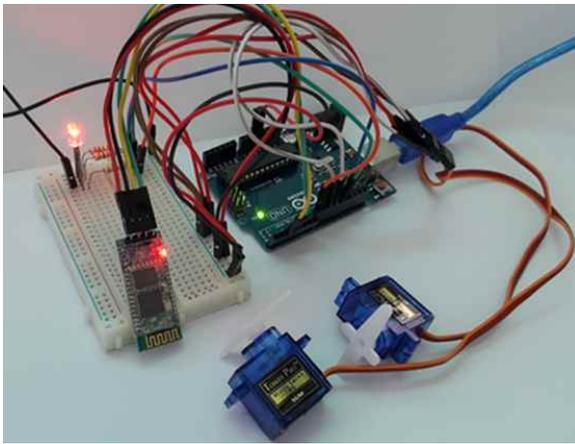


그림 7. 통신과 작동기능을 결합한 아두이노 회로

다음으로 시리얼 통신을 이용하여 블루투스의 이름과 PIN 번호를 사용자가 직접 수정하여 사용할 수 있도록 하는 블루투스 세팅용 프로그램을 구현하였다. 개발 툴은 파워빌더 12.5를 사용하였다.

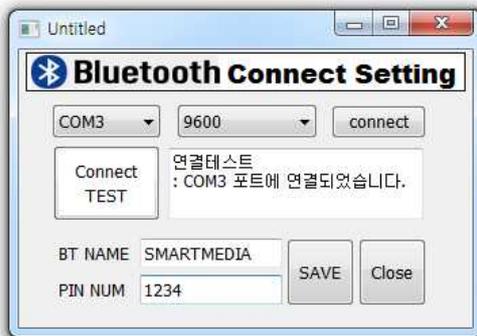


그림 8. 블루투스 연결 이름 및 PIN번호 세팅 프로그램
시리얼통신 속도는 프로그램에서 선택할 수 있도록 하였으나 기본 값으로 9600으로 세팅하였으며 나머지 세팅 값은 기

본 값으로 시리얼 통신하였다. 블루투스 이름과 PIN 번호를 저장하여 사용자만의 블루투스 연결 정보를 생성하여 사용자를 위한 보안성을 조금 더 강화할 수 있을 것이다.

블루투스 연결정보 세팅 프로그램은 최초 1회 또는 장비의 블루투스 세팅 값을 변경하기 위해 사용되며 별도의 로그인 없이 사용할 수 있도록 하였다. 그 이유로는 프로그램을 사용하기 위해서는 해당 장비를 컴퓨터와 연결하여 컴퓨터와 장비가 연동되어 있는 경우에만 세팅할 수 있기 때문에 별도의 사용자 로그인 단계가 불필요하다고 판단되어 로그인 부분을 생략하였다.

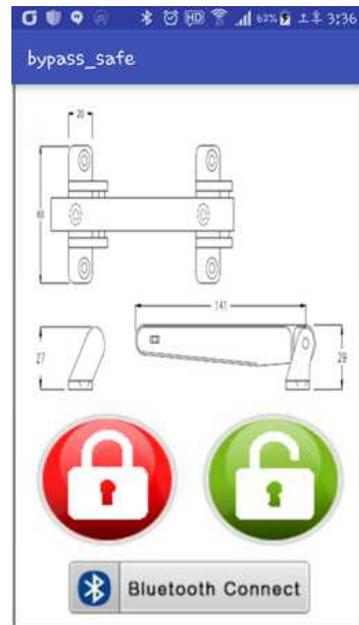


그림 9. 안전고리 스마트 제어시스템 애플리케이션

DeviceListActivity.java에서는 스마트 폰에서 블루투스 장비를 검색하고 device_list.xml 형식으로 사용자에게 스마트 폰에서 검색된 블루투스 장비 List를 보여주게 된다.

BluetoothService.java에서는 검색된 Device List중 사용자가 선택한 Device와의 연결을 담당하게 되며 스마트 폰의 블루투스 상태 및 연결 상태를 파악하고 블루투스를 활성화 하는 등의 블루투스과 관련된 업무를 담당하게 된다.

MainActivity.java에는 실제로 장비에 블루투스로 데이터를 전달하는 기능을 부여하는 등 각 버튼이 가져야할 속성을 정의하고 적용하였고 sendMessage("L", MODE_REQUEST); 또는 sendMessage("U", MODE_REQUEST);로 안전고리 스마트 제어 장치에 신호를 전달하고 스마트 안전고리를 열거나 잠글 수 있다.

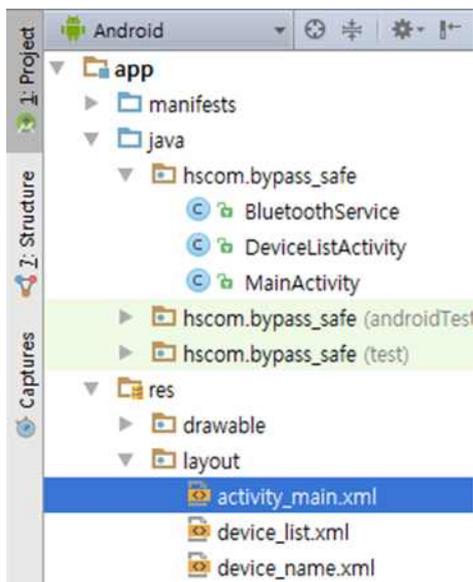


그림 10. 안드로이드 스튜디오 프로젝트 목록

이렇게 구현한 도어 안드로이드 애플리케이션을 스마트폰에 인스톨하여 장치와의 정상적인 블루투스 연결을 테스트하였고 서버모터의 제어기능을 확인하였다.

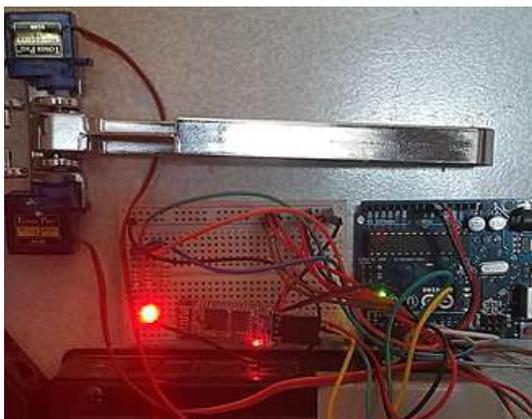


그림 11. 도어 안전고리 스마트 제어시스템 열림

모든 장비와 프로그램의 정상동작 및 연동을 확인한 후 도어 안전고리 스마트 제어시스템을 실제 현관문에 부착하여 테스트하기 위해 각종 장비를 연결하였다. 케이스를 설계하지 못하여 다소 복잡해 보이지만 시스템 자체는 심플하며 본 논문에서는 기능구현을 우선적용하고 케이스 설계는 추후 진행하도록 하겠다.

그림11과 같이 현관문에 장비를 부착하고 기존 연결고리와 서버모터를 연결하였다. 전원을 인가하였을 때 블루투스 모듈이 연결대기 상태로 적색LED를 점멸하며 사용자의 연결을 대기하고 있으며 연결된 후에는 초기 상태로 세팅된다.

그림11과 같이 안전고리가 열려 있는 경우 RGB LED는 적색으로 점등되어 사용자에게 현재의 안전고리 상태가 열려있음을 시각적으로 알려주게 된다.

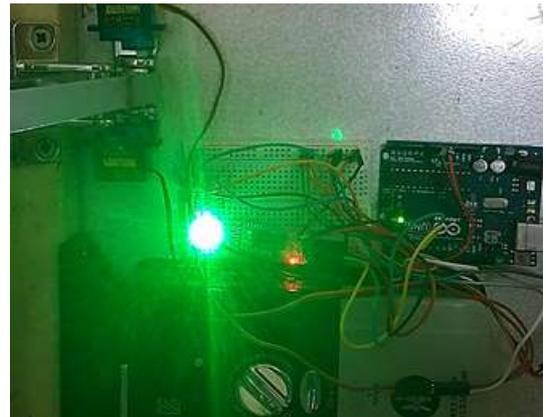


그림 12. 도어 안전고리 스마트 제어시스템 잠김

안전고리를 잠그는 경우 서버모터가 회전하면서 안전고리의 축도 같이 회전되며 안전고리가 닫히게 된다. 안전고리의 잠김과 동시에 RGB LED는 녹색을 점등하여 현재의 안전고리 상태가 닫혀있음을 시각적으로 알려주게 된다.

V. 결론

본 논문에서는 기존의 개인의 물리적 보안을 위한 방법 중 하나인 안전고리에 대해 조금 더 효과적이고 스마트하게 운영할 수 있는 방법에 관하여 모색하였다. 그 방법으로 사물인터넷과 스마트폰을 이용해서 원격지에서 안전고리를 운영할 수 있는 시스템을 설계 구현하였다.

직접 일반 안전고리를 잠그고 오는 왕복 시간은 적용 위치에 따라 다르겠지만 가정집에 테스트해 본 결과 대략 14초 내외로 이루어 졌으며 본 논문에서 구현한 도어 안전고리 스마트 제어 시스템을 사용하여 안전고리를 운영했을 경우에는 어플을 실행시키는 시간 3초 정도의 시간이 소요되었다.

시스템 운영 방법이 단순하여 사용에 따른 불편함은 적을 것으로 판단되며 이 시스템을 이용한다면 안전고리 적용에 대한 불편함과 괜찮겠지 하는 단일한 생각으로 개인의 안전을 등한시 하는 일이 줄어들고 그로 인하여 외부인의 침입으로 발생할 수 있는 각종 범죄가 줄어들 수 있지 않을까 생각한다.

실제로 취침 시 일주일에 한번 정도 안전고리를 사용하던 가정집에서 테스트해 본 결과 일주일에 다섯 번 정도로 안전고리의 사용빈도가 증가함을 확인할 수 있었다.

하지만 본 논문에서 제시한 시스템을 실용화하기 위해서는 안전고리를 운영을 위한 서버모터 크기의 최소화 등의 장비의 크기를 최소화 할 필요성이 있을 것으로 생각된다. 또한 사용

자가 외부에 있을 때 발생할 수 있는 전원 공급 문제에 대한 해결 방안 등의 여러 가지 문제가 발생할 수 있고 그러한 문제점을 해결하기 위해 다양한 센서를 활용한 설계가 추가되어야 할 것이고 또한 스마트 폰을 분실 하였을 때 발생할 수 있는 소프트웨어 상에서의 보완조치가 필요할 것으로 예상된다.

본 논문에서 구현한 도어 안전고리 스마트 제어시스템을 계속해서 테스트하여 그에 따른 문제점 및 발전방향에 대해 구체화 할 필요성이 있을 것으로 생각되며, 앞으로 본 논문과 같이 개인의 물리적 보안을 위해 사물인터넷을 적용한 보안장비와 관련된 연구를 계속해서 진행하고자 한다.

References

- [1] 박정현, 강백운, 김지훈, 이성근, “안드로이드 기반 현관문 제어 모바일 어플리케이션,” *한국컴퓨터교육학회 학술발표대회논문집*, 제18권 제1호, 257-260쪽, 2014
- [2] 이동주, 이상현, 류건환, 임준혁, “라즈베리파이를 이용한 현관문 감시 시스템 설계 및 구축,” *한국통신학회 학술대회논문집*, 제2015권 제11호, 424-425쪽, 2015
- [3] 주현경, “기술적 범죄예방 : 의의와 한계,” *한국형사정책연구*, 제93권, 117-143쪽, 2013
- [4] 김남호, “사물인터넷 기반의 해양 적·녹조 실시간 모니터링 시스템 설계,” *스마트미디어저널*, 제5권 1호, pp.130-136, 2016
- [5] 이용철, 이철우, “안드로이드 플랫폼기반 스마트폰 센서 정보를 활용한 모션 제스처 인식,” *스마트미디어저널*, 제1권 4호, pp.18-26, 2012
- [6] 정우수, 김사혁, 민경식, “사물인터넷 사업의 경제적 파급효과 분석,” *인터넷정보학회논문지*, Vol.14 No.5, pp.119-128, 2013
- [7] 박세연, 황찬규, 박동철, “사물인터넷(IoT)환경에서 스마트폰 알람을 이용한 아두이노(Arduino)기반 가전기기 대기전력을 최소화한 ON 시스템 구현,” *한국전자통신학회논문지*, 제10권, 제10호, 1175-1181쪽, 2015
- [8] 박장현, 김성화, “공학 프로그래밍 교육에 아두이노 활용 방안 사례 연구,” *전기전자학회논문지*, 제19권, 제2호, 276-281쪽, 2015
- [9] 서준상, 정인규, 김종면, “아두이노와 DSP를 이용한 물리적 모델링 기반의 현 없는 산조 가야금 구현,” *한국컴퓨터정보학회 학술발표논문집*, 제22권, 제1호, 19-21쪽, 2014
- [10] 마석범, “개방형 플랫폼 아두이노,” *조명.전기설비*, 제28권, 제6호, 40-47쪽, 2014
- [11] 김명규, 손지연, 양일식, 박준석, “블루투스 기반

WBAN 응용 시스템 개발,” *정보와 통신*, 제25권, 제2호, 47-53쪽, 2008

- [12] 이호중, 라현정, 금창섭, 김수동, “서비스 기반 안드로이드 어플리케이션의 설계 및 구현 프로세스,” *정보처리학회논문지*, 제18권, 제4호, 245-260쪽, 2011
- [13] 신원, 박두호, 장천현, “효율적인 안드로이드 애플리케이션 테스트를 위한 테스트 케이스 설계 방안,” *정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용*, 제49권, 제10호, 575-581쪽, 2013

저자 소개

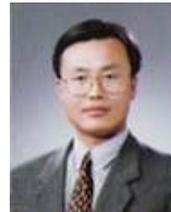
이호승(정회원)



2005년 동국대학교 정보통신공학과 학사 졸업.
2008년 순천대학교 정보통신공학과 석사 졸업.
2017년 순천대학교 컴퓨터학과 박사 과정 수료

2013~ 현재 청암대학교 컴퓨터정보과 겸임교수
2017~ 현재 순천대학교 컴퓨터공학과 겸임교수
<주관심분야 : 의료정보시스템, u-헬스케어, 사물인터넷>

오재철(정회원)



1978년 전북대학교 전기공학과 (공학사)
1982년 전북대학교 컴퓨터공학과 (공학석사)
1998년 전북대학교 컴퓨터공학과 (공학박사)

1984년~1986년 기전대학교 전자계산학과 전임강사
1986년~현재 순천대학교 컴퓨터공학과 교수
<주관심분야 : 임베디드시스템, USN, 네트워크 설계 및 분석>