
스마트폰 기반의 OTP 도어락 시스템

김진배* · 오창석* · 정시영* · 정상현* · 김태용** · 장원태**

*동서대학교 컴퓨터공학부

Smartphone-based OTP Door Lock System

Jin-Bae Kim* · Chang-Seok Oh* · Si-Yeong Jeong* · Sang-Heon Jeong* · Tae Yong Kim** ·

Won-Tae Jang**

*Division of Computer Engineering, Dongseo University

E-mail : {life1156, wjdwlrsla9, huny606}@naver.com, bebop1107@nate.com, {tykimw2k, jwtay}@gdsu.dongseo.ac.kr

요 약

기존에 사용되어지는 도어락 시스템은 키 또는 카드, 패드를 이용하는 방식으로 복제, 분실, 훼손 등의 위험과, 타인에게 노출되는 문제점을 가지고 있다. 본 논문에서는 기존의 도어락 시스템 문제점을 보완하고자 스마트폰에 내장된 Bluetooth통신과 OTP(One-Time-Password), Hide-Key 인증방식 및 Arduino를 활용한 스마트폰 기반의 무선 OTP 도어락 시스템 설계 및 구현함으로써 사용자들은 보안 및 노출의 위험성에서 벗어나 보다 편리하고 안전한 생활을 가능하게 한다.

ABSTRACT

Door lock system is used for the conventional method by using a key or a card, a pad Replication, loss, and the risk of damage, and has a problem that exposure to others. In this paper, Bluetooth communication and OTP built into smartphones in order to complement the existing door lock system problems OTP(One-Time-Password), Hide-Key utilizing the authentication method and the Arduino smartphone-based design of wireless OTP door lock system by enabling users it allows for more convenient and safe life free from the risk of theft and robbery.

키워드

OTP, Door Lock, Bluetooth, IoT

1. 서 론

현대 사회에서 비밀번호를 이용한 DoorLock은 대중화 되어있으나 많은 문제점을 가지고 있다. 키 또는 카드, 패드를 이용하는 방식으로 복제, 분실, 훼손 등의 위험과, 타인에게 노출되는 문제점들이 급증하고 있다. 기존의 DoorLock은 직접 패스워드를 입력하는 수동 방식으로 보급되었다. 기술이 발전하면서 스마트폰을 이용하여 open/close 방식뿐만 아니라 패스워드를 직접 설정하여 외부에서도 제어가 가능하게하고, 현재 DoorLock은 외부 침입이나 사고가 발생하면 112나 119로 신고가 가능하고, 소형카메라로 영상을

제공하는 기술도 가지고 있지만 월 사용료 2만 원대로 비용이 나가기 때문에 사용자가 사용하는 데 부담이 된다. 이러한 단점을 해결하기 위해서 본 연구에서는 일회용 패스워드(One-Time Password)를 활용하여 인증방식을 이용한 DoorLock 시스템 설계 및 구현함으로써 과제의 제안한 방식은 굳이 비용을 내지 않고도 쉽고, 편하게 사용이 가능하다. OTP기술은 국내에서 주로 인터넷 뱅킹에서 사용되어 왔으며 최근에는 온라인 게임에 정목하거나 게임 아이템, 음악, 동영상 등을 구매할 경우에도 사용되고 있다. 이처럼 일회용 패스워드에 대한 수요가 늘어나고 있으며[1], 보다 다양한 분야에서 사용되며 본 연구에서는

DoorLock에 활용하고 있다.

II. 시스템 구성도

본 논문의 시스템 구성은 사용자가 스마트폰을 이용하여 어플리케이션을 실행시키기 위해 블루투스 연결을 진행한다. 블루투스 인증이 완료되면 서버와 스마트폰의 Phone Number를 비교하여 인증을 하고, OTP화면으로 넘어가서 8자리 랜덤함수중 4자리 Hide key를 입력하면 DoorLock이 작동하는 구성이다. 시스템 구성도는 그림 1과 같다.

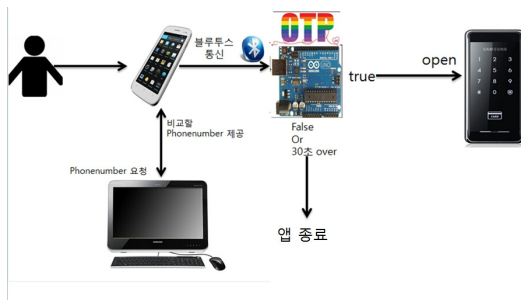


그림 1. 시스템 구성도

최근 블루투스는 변조 지수의 증가로 최대 100미터에 달하는 안정적 데이터 전송 지원이 가능할 뿐만 아니라 타 무선 신호와의 간섭을 최소화하고 신호 간섭 시 빠른 연결 복구 등 이러한 특징 때문에 4세대 블루투스가 사물인터넷(IoT)과 비콘(Beacon), 그리고 NFC(Near Field Communication)의 기반 기술이 되고 있는 이유이다.

안드로이드와의 통신 방법 중 이용자는 드로이드 플랫폼은 블루투스 장비들과 무선으로 데이터를 교환할 수 있는 블루투스 네트워크 스택을 지원하며, 이 프레임워크는 안드로이드 블루투스 API를 이용하고, 블루투스 기능을 사용하는 방법을 제공하고 있다. 또한 API는 블루투스 장비에 무선으로 연결하고 Point-to-Point가 가능할 뿐만 아니라 multipoint 무선통신도 가능하다[2].

기존의 블루투스 연결은 페어링 과정만 거치면 쉽게 사용하는 반면, 본 논문에서 구현한 블루투스 연결방법에서는 비밀번호를 설정하여 비밀번호를 입력 후 페어링 되는 방식을 사용하였기 때문에 사용자가 비밀번호를 모르면 블루투스 사용하는데 제한이 있다. 블루투스 인증이 끝나면 서버에 등록된 번호와 스마트폰 USIM칩 안에 저장된 Phone Number를 비교하여 번호가 같을 시 OTP창으로 넘어가게 구현되었고, 실패 시, 어플리케이션이 종료되게 만들었다.

또한 OTP 인증 시 8자리 난수를 발생시켜 그 안의 Hide key를 이용하여 지정된 4자리의 수를 입력하면 DoorLock이 작동할 수 있게 구성되어 있으며, 그림 2는 시스템 다이어그램구성이다.

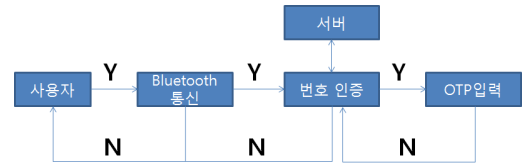


그림 2. 시스템 다이어그램

III. 시스템 구현

스마트폰의 블루투스 기능을 이용하여 Hide Key의 DoorLock을 구현하였으며, 1차 인증으로 블루투스 페어링을 위하여 비밀번호를 입력하여 인증하고, 2차 인증으로 개인 스마트폰의 고유번호로 인증을 받고 3차로 어플리케이션을 이용해서 인증한다.

3.1 DoorLock OTP 기술 및 어플리케이션

어플리케이션과 Arduino를 연결하기 위해 블루투스를 이용하는데 이때, 개인 스마트폰 USIM칩과 고유 번호를 비교하여 인증하는 방식을 사용하여 어플리케이션으로 2차 인증을 할 수 있게 설계하였다.

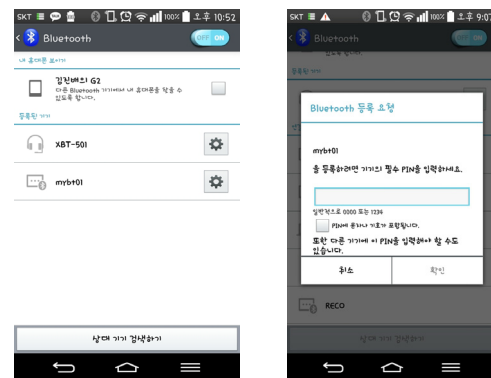


그림 3. 도어락 블루투스 인증

인증된 스마트폰으로만 DoorLock을 제어하기 위해 OTP비밀번호를 입력하는 화면으로 넘어갈 수 있게 구현하였다. 현재 블루투스 초기연결을 할 때 1234를 입력하면 블루투스가 페어링되고, 지속적으로 사용 할 수 있게 설정되어 있다.

OTP는 기존의 아이디 패스워드 인증방식에서 문제가 되었던 패스워드 재사용 공격, 키로거(Keylogger) 프로그램을 이용한 패스워드 탈취 공격등으로 부터 안전성을 제공할 수 있어 금융권의 전자금융거래, 기업체 사내정보시스템의 접근 통제, 인터넷포털 사이트의 사용자 인증 등 민감한 자원을 다루는 분야에서 많이 사용되고 있다 [3].

보안이 중요시 되면서 OTP의 활용도가 높아지기 시작했고, 여러 분야에서 활용 되고 있다.

OTP는 사용자가 인증을 받고자 할 때 그때마다 새로운 패스워드를 생성하여 제공하는 방식이다.

이때, 로그인할 때마다 그 세션에서만 사용할 수 있는 1회성 패스워드를 생성하는 보안 시스템. 동일한 패스워드가 반복해서 사용됨으로써 발생할 수 있는 패스워드 도난 문제를 예방하는 것이 목적이다. 일반 패스워드와는 달리 단방향 암호 기반의 해시(hash)라는 패스워드를 사용하며, 그 세션이 끝나면 폐기되기 때문에 재사용이 불가능한 안전한 기능이다[4].

본 논문에서는 OTP 기반의 Hide Key를 이용하여 8자리의 랜덤함수를 생성한 다음 Hide Key 함수 4자리를 8자리 안에 포함된 형태로 사용자만 알 수 있게 구현하였다.

```

Problems Javadoc Declaration Console
<terminated> Test [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_45\bin\javaw.exe
3 1 6 4 5 7 0 2 종료 :
3164
=클립기
    
```

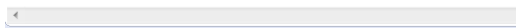


그림 4. eclipse에서 구동한 OTP화면

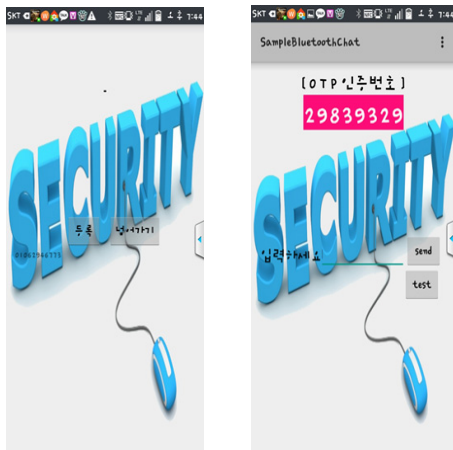


그림 5. 어플리케이션에서의 Phone Number 인증화면과 OTP구동화면

3번의 입력기회가 주어지고, 만약 3번 틀릴 경우 어플리케이션이 자동으로 종료되게 설계되어 있다. 이 기술을 이용하여 노출에 대한 위험성이 줄어든다.

3.2 Arduino기반의 DoorLock구현

본 논문에서는 Arduino와 블루투스를 이용하여 DoorLock을 제어하기 기존의 DoorLock에 있는 스위치 릴레이접점에서 그라운드와 Vcc의 선을 따와서 Arduino와 브레드보드를 이용하여 연

결을 하였고, Arduino와 블루투스 통신을 위해 블루투스 모듈을 이용하여 설계하였다. Arduino 안의 설정을 통하여 블루투스 페어링을 위한 비밀번호 입력을 위한 설정을 하였다.

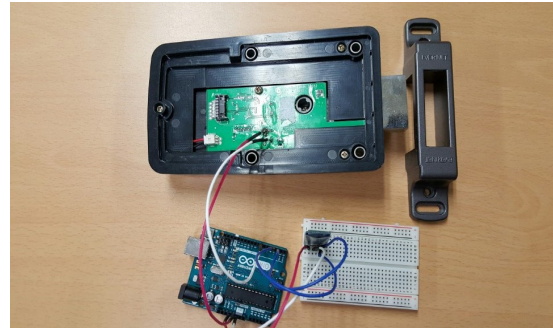


그림 6. Arduino와 블루투스를 이용한 DoorLock구현

이러한 설정을 통하여 어플리케이션 안에 블루투스통신 작업을 거쳐 사용자가 이용 할 수 있게 만들었다. 사용자가 비밀번호를 입력하고 인증하게 되면 어플리케이션내의 0라는 문자를 전송하게 되고, Arduino에서 받게 되면 도어락이 열리게 구현 되어있다.

IV. 결 론

본 논문에서 우리는 OTP 기술을 활용한 DoorLock 설계 및 구현에 대해서 서술하였다. OTP는 비밀번호를 대체하며 여러분야로 확대되고 있다. 하지만 국내의 경우 이러한 OTP 기술과 관련한 표준화 활동이 현재는 미비한 상태이다. PC에서의 결제나 은행 계좌 접근이 주를 이루었으나, 최근 스마트폰이 보급화 되면서 현재 홈네트워크에 많은 변화가 일어나는 시점에서[5] 스마트폰을 이용한 원격제어 무선 DoorLock 시스템으로 인해 DoorLock 번호에 대한 노출을 방지할 수 있으며, 무선 DoorLock 시스템을 통하여 수시로 비밀번호가 변하기 때문에 안전하고, 외부에서도 쉽게 문을 열고 잠그는 기능, 출입 시간 확인 가능하여 개인 생활에 안전성 효과를 나타낼 수 있다.

또한 무선카메라를 통해 집 내부에서도 실시간 컴퓨터 또는 모바일을 통해 확인 후 G센서를 통해 모션 또는 버튼으로 제어 가능하며, 향후 차량, 또는 회사 내부에서도 사용 될 수 있을 것이다.

참고문헌

[1] 김근욱 심희원, “일회용 패스워드(OTP: One-Time Password) 기술 분석 및 표준화

- 동향” 정보보호학회지 제23권 제2호, pp. 46-50, 2013.
- [2] LG CNS, <http://blog.lgcns.com/627>
- [3] 김남호, “모바일 뱅킹을 위한 음성 OTP생성 기법” 한국정보기술학회논문지, 제11권 제5호, pp.113-119, 2013.
- [4] 장원석, 조대수, 최도원, 이우범, “TCP/IP를 이용한 OTP 로그인 방식의 메신저 프로그램 “ 상지대학교 정보통신연구소 연구논문집 제7권 제2호, pp.27-30, 2011.
- [5] 조재승, “무인 출입관리 시스템 디지털 도어락 디자인 연구“ 디지털디자인 연구 제15권 제1호, pp.235-243, 2015.