

블루투스 기반의 스마트 도어락

김현태*, 이상협^o, 백순호*, 이초희*, 김인혜*, 김다인*

^o동의대학교 멀티미디어공학과

e-mail : htaekim@deu.ac.kr, soundslock05@naver.com^o

Smart Doorlock Based on Bluetooth

Hyun-Tae Kim*, Sang-Hyup Lee^o, Sun-Ho Baek*, Cho-Hui Lee*, In-Hye Kim*, Da-In Kim*

^oDept. of Multimedia Engineering, Dong-Eui University

● Abstract ●

본 논문에서는 기존에 사용되고 있는 흔히 사용되는 도어락에 사물인터넷을 접목시켜 좀 더 스마트한 도어락을 제작하였습니다. 이 스마트 도어락은 블루투스를 기반으로 어플리케이션과 페어링을 통하여 비밀번호를 입력하거나 출입을 관리를 할 수 있습니다. 비밀번호를 직접 누리는 것이 아닌 멀리서도 페어링만 되어 있다면 열수 있다는 점과 시간별로 출입문이 열리고 닫히는 시간을 따로 기록하여 어플리케이션과 페어링 되는 순간 그 정보를 새롭게 갱신을 합니다.

키워드: 아두이노(arduino), 도어락(Doorlock), 사물인터넷(IoT)

I. Introduction

최근 사물인터넷이 확산됨에 따라 집안에 있는 사물들도 사물인터넷 서비스가 다양하게 적용되고 있습니다. 이에 따라 집안의 출입문에 디지털 도어락에 사물인터넷 서비스를 접목하였습니다. 사용자가 집 앞까지 가서 비밀번호 패널을 눌러 문을 여는 것이 아닌 이미 블루투스 페어링이 되어있는 스마트 폰을 이용하여 간단한 조작을 통하여 문을 열 수 있습니다. 또한 내장 메모리를 사용하여 문이 열리고 닫힌 시간을 저장하여 페어링이 될 때마다 정보들을 갱신하여 출입현황을 확인할 수도 있습니다. 현재 완성된 작품은 아두이노 메가(Arduino Mega)를 사용하여 제작되었지만 소형 싱글보드를 사용하면 적은 전력을 사용하면서 사용자가 원하는 디자인의 형태로 제작이 가능합니다. 네트워크 역시 블루투스만이 아닌 NFC를 사용하여 NFC태그를 갖다 대는 것만으로도 열릴수 있으며, 인터넷과 연결되어 PC에서나 어플리케이션을 설치하지 않은 스마트 폰에서도 접속하여 사용하는 형태로도 발전이 가능합니다.

II. Preliminaries

1. Related works

국내 외에 많은 디지털 도어락 업체에서도 이와 같은 블루투스를 이용하여 도어락을 제어하는 형태로 기술이 발전해나가고 있습니다. 그리고 스마트 홈과도 연계하여 가전사업부와 이동통신사가 각각 다른 방향으로 기술을 발전해 나아가고 있습니다. 가전사업부에서는 스마트 홈에 도어락이 물릴 수 있도록 플랫폼을 개발하는 방향으로 발전해 나아가고 이동통신사에서는 도어락에 통신장비를 연동하여 독립적으로 인터넷에 접속하는 방향으로 발전해 나아가고 있습니다. 또한 블루투스뿐만 아니라 NFC, RFID, WiFi 등을 이용하는 방식도 발전해가고 있습니다.

III. The Proposed Scheme

1. Digital Doorlock

아두이노 메가(Arduino Mega)를 기반으로 하여 작품을 제작하였습니다. 여닫음 상태에 대하여 서보모터를 이용하여 잠금장치를 조절하게 됩니다. 이에 3색 LED를 사용하여 열림 상태에서는 초록색, 닫힘 상태에서는 붉은색 LED가 점등됩니다. 디지털 도어락의 기본기

능인 비밀번호 패널은 TFT-LCD를 이용하여 구현하였습니다. 올바른 비밀번호가 들어오게 되면 잠금장치가 올라가면서 문이 열리며 3초 동안 문이 열리지 않으면 자동으로 잠깁니다. 문의 여닫음 상태는 초음파 센서를 이용하여 확인하는 방식을 사용하였습니다. 그리고 비밀번호를 잘못 입력하였을 경우 비밀번호가 초기화 되면서 노란색 LED가 깜빡거립니다. TFT-LCD가 부착된 반대편에 버튼을 달아 눌러면 열리고 다시 눌러면 닫히는 여닫이 버튼을 구현하였습니다. 여기까지가 기본적인 디지털 도어락입니다.

1. Smart Doorlock

디지털 도어락에 블루투스 모듈을 장착하여 블루투스 통신이 가능하도록 구현하였습니다. 기본적으로 한번 연결된 스마트 폰은 블루투스 기능이 켜져 있다면 바로 페어링이 되어 언제든지 사용할 수 있도록 구현하였으며, 어플리케이션을 통하여 2가지 방식을 통해 문을 여닫을 수 있습니다. 터치 패널을 간편 등록모드를 실행시킨 후 스마트 폰을 등록하게 되면 비밀번호를 입력하지 않고도 문을 여닫을 수 있습니다. 일반모드의 경우에는 터치패널과 똑같이 비밀번호를 입력하여 문을 여닫는 방식을 사용합니다.

비밀번호 3회 이상 오류가 나면 등록된 스마트 폰으로 알림이 전송되고 스마트 폰으로 해지하지 않는 이상 터치패널을 사용할 수 없도록 구현하였습니다.

또한, 문의 여닫음을 SD카드를 이용하여 데이터를 저장하고 페어링이 생겼을 경우 SD카드의 정보를 스마트 폰에 전송하여 사용자가 출입현황을 확인할 수 있는 방식을 구현하였습니다.

향후 도어락에 작은 카메라를 달아 출입하는 사람 얼굴을 인식하여 그 모습을 찍어 전송할 수 있도록 개선할 것입니다. 영상인식 부분이 들어가게 된다면 MCU가 라즈베리파이나 갈릴레오보드 같은 싱글보드로 변경될 것입니다.

IV. Conclusions

블루투스 통신을 이용하여 디지털 도어락을 제작하였습니다. 기존의 사용하는 디지털 도어락과는 달리 이 스마트 도어락은 블루투스의 범위 이내에서는 문을 열수 있으며 출입기록을 얻어와 보여줄 수 있습니다. 하지만 구현에 있어 이두이노 메가리는 큰 사이즈의 보드를 사용하였으며 전원도 외부 공급 전원을 2개나 사용한 점에서 문제가 많으며, 사용하지 않을 경우에도 TFT-LCD가 항상 켜져 전원을 낭비하는 문제가 있습니다. 이 문제점의 해결 방안으로 최근 소형 MCU가 많이 있어 그 MCU를 사용하면 크기 문제를 해결할 수 있으며 MCU가 작아짐에 따라 소모되는 전력도 작아지기 때문에 문제점들이 해결되게 됩니다. 이러한 문제점은 향후 보안해 나갈 예정입니다.

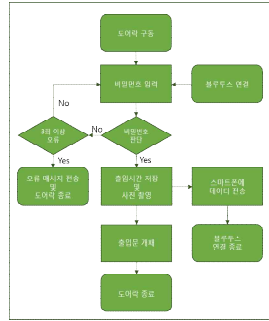


그림 280. 스마트 도어락 구동 환경.



그림 281. 완성된 디지털 도어락.

References

- [1] Jimin Lim, Wonseok Cha, Chan Kim, Gyuwon Heo, Taemun Han, Sangjun Lee. "Home Automation and Digital Door Lock Control System using Smartphones". The Korean Institute of Information Scientists and Engineers. 2013.
- [2] Yeon-Sang Choi, Yong-Tae Park, Woon Sung Back, Dong-hun Lee and Jae-Young Pyun. "Development of Home Automation System using Digital Doorlock based on Wireless Sensor Network". KIIT. 2011