화재 대비를 위한 전자 도어록 기능의 개선 방안

송우림*

대전용산고등학교

Improvement of Electronic Door Lock Function for Fire Preparation

Woorim Song*

Daejeon Yongsan High School

E-mail : ysh18.10613@gmail.com

요 약

최근 도어록은 대중화 되어 있다. 하지만 기계식 열쇠로 여는 방식보다 편리하고 안전하다는 인식 때문에 도어록의 취약점을 제대로 알고 대비하지 못하는 경우가 많다. 따라서 본 연구에서는 도어록의 기능을 개선하고 취약점을 보완하여 강화 하였다. 도어록은 화재 발생 시 열에 취약하여 문이 열리지 않을 수 있으므로 열 감지 센서를 부착하여 화재 현장의 내부 온도가 일정 이상이 되면 문이 자동으로 열리게 하였다. 그리고 실내에서는 비밀번호를 누르지 않아도 문이 자동으로 열리게 하였다. 본 연구에서 제안한 기능을 통하여 화재 발생 시의 인명피해 예방을 기대할 수 있을 것이다.

ABSTRACT

Recently, door locks have become popular. However, it is often more difficult to recognize the vulnerability of the door lock than to recognize it as more convenient and secure than a mechanical key. Therefore, in this study, the function of the door lock was improved and the weak points were reinforced. Door lock is vulnerable to heat when a fire occurs, so that the door may not open. Therefore, the door is automatically opened when the internal temperature of the fire site exceeds a predetermined temperature by attaching a heat sensor. In the room, the door was automatically opened without having to press the password. Through the proposed function, it can be expected to prevent the casualties in case of fire.

키워드

아두이노, 모바일 애플리케이션, 화재 예방, 프로그래밍

Ⅰ.연구의 필요성

최근 1인 가구가 증가하면서 집 밖에서 지내는 시간이 많아지고 있으므로 보안의 중요성이 높아지고 있다[1]. 기존 보안장치의 작동 방식은 열쇠로 문을 여는 방식, 도어록을 이용한 비밀번호 입력 방식, 지문 등을 이용한 생체 인식 방식 등이 있는데[2]. 이들 중 비밀번호 입력 방식의 도어록이 대부분의 신축 건물에 사용됨에 따라 도어록의 시장 규모는 성장하고 있다[3]. 하지만 도어록의 취약점 역시 존재한다. 내한성(-15±2℃), 내열성(55±2℃) 시험에서 일부 업체의 도어록이 작동되지 않는다는 것이 밝혀졌기 때문이다[4]. 따라서 본 논문에서는 도어록의 취약점을 보완하고 장점을 강화하여 보다 편리하고 안전하게 사용할 수 있도록 기능 개선 방안을 제안하고, 이를 바탕으로 설계 및 개발을 하고자 한다. 본 논문의 구조는 다음과 같다 1장 연구의 필요성에 이어 2장에서는 관련 연구를 3장에서는 기계구조 및 회로설계를 4장에서는 소프트웨어 구현을 서술하며, 5장은 결론 및 제언으로 맺는다.

* speaker and corresponding author

II. 관련연구

2.1. 아두이노

아두이노를 활용하여 주변 환경과 상호작용이 가능한 시스템을 만들 수 있다. 예를 들어 이경무(2014)의 연구에서 아두이노 제어를 통하여 증강현실 도어록을 설계하고 구현하였으며 아두이노와 와이파이 실드를 사용하여 도어록을 사용자의 휴대폰 화면에 나타나게 하여 보안성을 높였다[5].

2.2. 화재예방

화재예방은 소화기 작동법을 교육하거나, 화재 시 대피경로를 교육할 수 있다. 하지만 소화기 작동은 실제로 해보지 못하고 이론으로만 이루어지는 경우가 대부분이다. 또한 화재 발생 시 대피경로 교육은 대부분 이루어지지도 않는다[6]. 이에 대하여 화재 발생 시 실제로 소화기를 사용하거나 신속한 대피를 기대하기 어렵다. 본 연구에서는 화재 발생 시 실내 온도가 일정 이상이 되면 문이 자동으로 열리게 하여 빨리 대피하도록 하게 한다.

2.3. 도어록

도어록은 외부 침입자를 차단하는 기본적인 안전장치로 1인 가구의 증가에 따라 보안의 중요성이 부각되며 기존의 도어록보다 편리하고 안전한 사용을 위하여 여러 기능들을 추가하였다. 그 예로 최진우(2017)의 연구에서는 비콘과 QR코드를 이용하여 스마트 도어록 시스템을 설계하고 구현하였으며 QR코드를 이용하여 방문자를 식별하게 하였다[7].

III.시스템 설계

3.1. 기계구조 설계

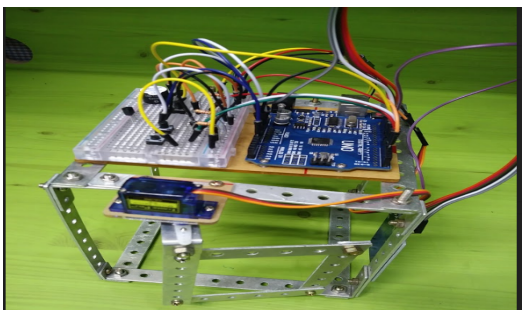

그림 1. 기계구조 프로토타입

그림 1은 건물의 문틀과 문을 연결해주는 서보모터가 장착되어 있다. 버저는 서보모터가 움직이면 문을 여닫는다는 알림음을 내고, 적외선 감지센서는 실내에서 사물이 포착되면 문이 자동으로 열리게 하며 온도감지센서는 실내의 온도가 일정 이상이 되면 문이 자동으로 열리게 한다.

3.2. 시스템 구성 설계

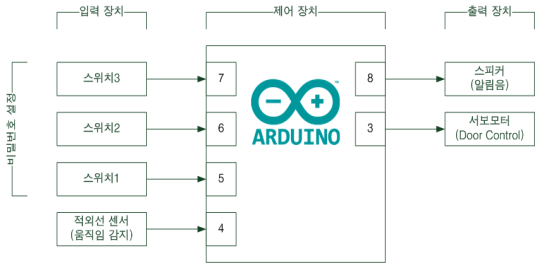

그림 2. 시스템 구성도

아두이노 보드에 있는 5~7번 포트에 연결된 스위치를 통하여 비밀번호를 입력받는다. 올바른 비밀번호가 입력되면 3번 포트에 연결되어있는 서보모터가 동작하여 문이 열리거나 닫힌다. 그와 동시에 8번 포트에 있는 버저에서 알림음이 울린다. 4번 포트에 있는 적외선 감지 센서는 집 안에서 사물이 감지되면 신호를 받아 집 안에서 비밀번호를 입력하지 않아도 문이 열리게 하였다.

IV.시스템 구현

```
sw_tmp_bz
digitalWrite(BZ,LOW);
  }
}
TMP36();
}


void TMP36(){
  int reading = analogRead(0);

  float voltage = reading *5.0;
  voltage/=1024.0;

  float temperatureC = (voltage-0.5)*100;

  if(temperatureC>30){
    for(int i=0;i<10;i++){
    digitalWrite(LED,HIGH);
    digitalWrite(BZ1,HIGH);
    delay(100);
    digitalWrite(LED,LOW);
    digitalWrite(BZ1,LOW);
    delay(100);
    }

   SV.write(140);
   delay(20000);
  }
 }
```

그림 3 아두이노 프로그램의 일부

버튼 1, 2, 3번을 통하여 올바른 비밀번호가 입력되면 서보모터가 입력된 값대로 동작하고 버저를 통하여 알림음이 울린다. 그리고 일정 시간이 지나면 자동으로 문이 닫히면서 버저를 통하여

알림음이 울린다. 안에서는 버튼으로 비밀번호를 입력하지 않더라도 실내에 설치된 적외선 감지센서는 사물이 있다고 판단되었으면 문이 자동으로 열린다. 그리고 화재 대비를 하기 위하여 온도감지 센서를 통하여 실내 온도가 일정 이상이 되면 문이 자동으로 열리게 하였다.

Ⅴ. 결론 및 제언

본 연구에서는 화재를 대비하기 위하여 도어록의 기능을 개선하고, 시스템을 설계하고 구현하였다. 제안된 시스템에서는 실내 온도가 일정 이상이 되면 문이 자동으로 열리게 하였다. 본 연구에서 제안한 시스템은 화재로 인하여 실내 온도가 높아지면 작동하지 않는 기존의 도어록보다 기능을 개선하였다. 본 연구에서는 개발에 필요한 목공기술의 한계가 있었다. 실제 크기로 제작하지 못하고 아두이노와 서보모터를 활용하여 프로토타입을 제작하였다. 향후 연구에서는 생체 인식 기술 활용하여 더 편리하고 안전한 방법을 추가하여 개발하고자 한다.

References

[1] 이경일, *방문자 확인 통화중 DTMF 신호를 이용한 실시간 도어록 제어 시스템*, 동명대학교 석사학위논문, 2005.

[2] 윤주대, *암호화 기술을 적용한 도어록 무선제어 시스템*, 경북대학교 석사학위논문, 2006.

[3] 김희선, *무선 제어기능을 탑재한 도어록 설계 및 성능에 관한 연구*, 한경대학교 석사학위논문, 2018.

[4] 보안뉴스 “일부 디지털 도어록, 보안·화재 테스트 불합격” : https://www.boannews.com/media/view.asp?idx=33521&kind=1.

[5] 이경무, 김일진, “아두이노 제어를 통한 증강현실도어록 설계 및 구현,” 한국신호처리시스템학회논문지, 제 15권, 제 3호, pp. 97-103, 2014.

[6] 강윤진, *건축공사 중 화재사고의 원인분석과 예방대책에 관한 연구*, 명지대학교 박사학위논문, 2010.

[7] 최진우, “비콘과 QR코드를 이용한 스마트 도어록 시스템 설계 및 구현”, *2017년 추계학술발표대회 논문집,* 제 24권, 제 2호, pp. 1311-1314, 2017.