

Zigbee를 이용한 무선 화재감지시스템의 구현

김태선[○], 박성식*, 김용찬*, 김은경*

^{○*}경운대학교 항공전자공학과

e-mail: tskim@ikw.ac.kr, {bss7068, kanada, dmsrud459}@naver.com

Implementation of Wireless Fire Detection System using Zigbee

Tae-Sun Kim[○], Seng-Sik Park*, Yong-Chan Kim*, Eun-Gyeong Kim*

^{○*}Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

본 과제는 각종 센서를 활용하여 빠르고 정확하게 화재를 감지하고 스프링클러를 활용한 초기진압과 동시에 어플리케이션을 통한 자동신고 기능을 포함하고 있다. 열/연기 감지센서를 통해 빠르게 화재 발생을 감지하고 화재감지기에 부착되는 Zigbee통신으로 스프링클러 시스템과 통신하여 초기진압을 하며, 고유 번호로 정확한 화재진원지를 파악하여 소방원들의 화재진압에 도움이 된다. 또한 연동되어있는 어플리케이션의 자동 신고기능을 통해 소방서에 정보를 제공하여 빠른 출동이 가능하게 되고 스피커를 통해 화재발생시 화재경보로 알려주어 신속한 대피를 할 수 있다.

키워드: Zigbee(Zigbee), 화재감지(Fire Detection), 사물인터넷(IoT), 아두이노(Arduino)

I. Introduction

충북 제천 목욕탕 화재와 경남 밀양 병원화재 등 대형화재가 빈번히 발생하고 있다. 대형화재로 이어지는 이유는 화재 진원지 파악의 어려움과 늦어진 신고, 경보를 들을 수 없는 시각지대로 인해 사람들이 화재를 자각하지 못하여 많은 재산피해와 인명피해가 발생하고 있다. 이를 해결하기 위해 정부는 화재안전 특별대책을 추진하였고 화재 감지기 설치 기준이 높아졌다. 그에 따라 기존의 화재감지기를 새로 설치하게 되면 공사비용 및 시간을 많이 소비하게 되는 문제점을 가지고 있다. 이를 해결하기 위해 본 과제를 채택하게 되었다. 본 과제가 상용화될 경우 손쉬운 설치와 간단한 사용방법으로 인해 가정에서도 쉽게 설치하여 사용가능하고 다수의 감지기 설치가 시급한 호텔이나 고층빌딩에서도 적은 인력으로 빠르게 설치가 가능해 공사비용 및 시간 절감을 기대할 수 있다. 또 자동신고문자와 경보를 통하여 빠른 초기대응이 가능해져 인명구조와 화재진압에 도움이 될 것으로 보인다. 본 과제는 4차 산업혁명의 화재 IOT개발 및 발전에 도움이 되고 무선통신망을 이용하여 데이터를 주고받는 구조로 많은 이익을 볼 수 있다는 장점이 있다. 제안하는 시스템의 전체적인 구성은 Fig.1과 같다.

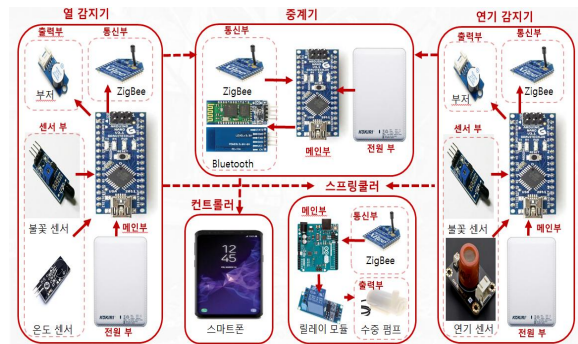


Fig. 1. Diagram of Fire Detection System

II. Design and Implementation

1. Circuit of Fire Detection System

본 과제의 전체 회로도에는 메인부, 통신부, 센서부로 나누어진다. 메인부로는 감지기의 소형화를 위해 Arduino Nano를 사용하였다. 센서부로는 불꽃 센서와 일산화탄소 센서, 온도 센서의 값을 실시간으로 받아 화재를 감지하게 된다. 통신부로는 하나의 중계기와 다수의 감지기를 통신하기 위해 Zigbee통신모듈을 하드웨어 시리얼통신으로 사용하였다. 소프트웨어 시리얼통신을 위해서는 블루투스의 RX와 TX를 Arduino Nano의 디지털 핀 2번과 디지털 핀 3번에 연결함으로

서 서로 쌍방향 통신이 가능하게 설계 하였다. 또 화재발생시 스프링클러로 무선 통신을 받게 되면 수증펌프가 작동하여 초기진압을 하게 되는 회로를 구성하였다. 스마트폰에서는 중계기의 블루투스를 사용하여 어플리케이션을 통해 자동신고문자와 알람을 주게 되어 초기대응이 가능하고 화재 진원지를 화면으로 보여줘 대피에 도움을 준다. 또한 배터리상태를 보여주어 배터리 교체시기를 알 수 있게 된다.

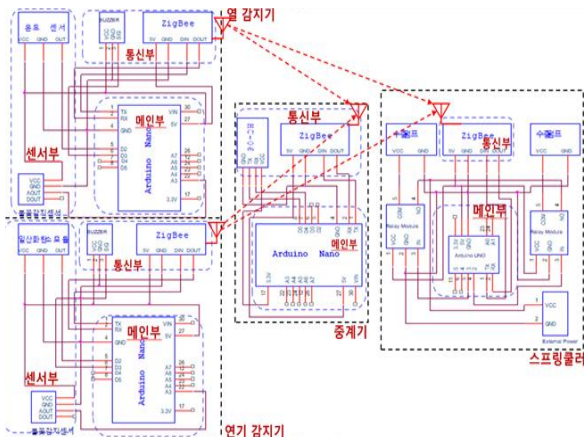


Fig. 2. Circuit Diagram

2. Flow Chart for Control

시스템 최초 동작 시 모든 포트 및 변수 값을 초기화 하여 각 센서들의 값들을 입력 받게 된다. 화재의 유무를 온도와 불꽃유무, 일산화탄소의 농도를 이용하여 확인하게 된다. 화재로 인지하게 되면 스프링클러가 작동하게 되고 부저에서 경보음이 출력하여 대피에 도움을 주게 된다. 핸드폰에 설치된 어플리케이션을 통해 119 자동 신고 문자를 보내고 스마트폰 경보 알람을 받게 되며 화재 위치와 스프링클러 작동 유무를 확인 할 수 있게 된다. 이 과정을 화재 진압이 완료될 때 까지 반복하게 된다.

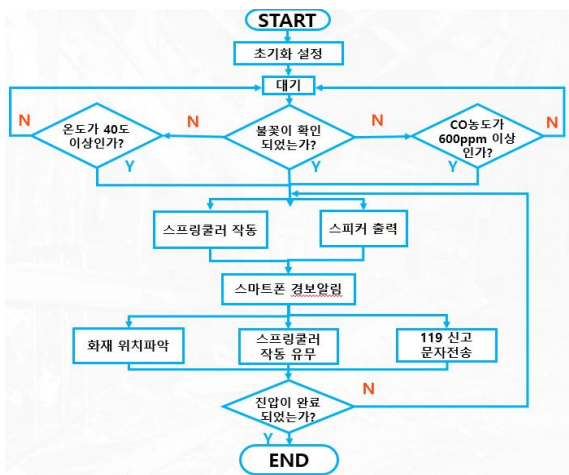


Fig. 3. Flow Chart

3. Implementation

배터리 연결 후 화재감지기를 천장에 위치시킨다. 중계기를 감지기 주변에 위치시키고 휴대폰 어플리케이션을 통해 배터리와 블루투스 연결을 확인한다. 중계기의 LED 색을 통해 화재유무와 스프링클러 작동유무, 배터리 상태를 확인할 수 있다. 화재 시에는 119 자동신고 문자 기능이 실행된다. 감지기에 부착된 부저와 핸드폰에서 경보알림이 울리게 된다. 어플리케이션 화면 이미지를 통해 화재위치를 파악할 수 있게 된다. 스프링클러가 작동되어 초기진압을 하게 된다.

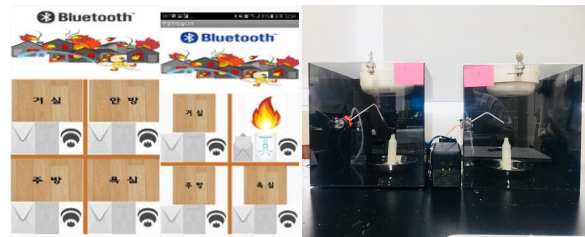


Fig. 4. Wireless Fire Detection System

III. Conclusions

향후, 보다 정교하고 열에 강한 센서를 사용하여, 오차를 잡는 등 정밀한 데이터 수치를 얻는 것에 중점을 두어 보다 빠르고 정확한 확인이 가능하게 구현할 것이다.

REFERENCES

- [1] Ren C. Luo, Kuo L. Su, "Autonomous Fire-Detection System Using Adaptive Sensory Fusion for Intelligent Security Robot", Mechatronics IEEE/ASME Transactions on, vol. 12, no. 3, pp. 274-281, 2007.