

# 스마트 센서를 활용한 화재 경보 시스템

송진석\*, 최정인\*\*, 서승현\*\*\*  
 \* 고려대학교 세종캠퍼스 수학과  
 \*\* 이화여자대학교 컴퓨터공학과  
 \*\*\* 한양대학교 에리카캠퍼스 전자공학부  
 \*\*\* e-mail :seosh77@hanyang.ac.kr

## A fire alarm system using a smart sensor

JinSeok Song\*, Jung-In Choi\*\*, Seung-Hyun Seo\*  
 \*Dept. of Mathematics, Korea University Sejong Campus  
 \*\*Dept. of Computer Engineering, Ewha University  
 \*\*\*Dept. of Electrical Engineering Division, Hanyang University, ERICA Campus

### 요 약

실시간으로 화재 발생을 감지하고 관리자와 사용자에게 알리기 위해 본 연구에서는 센서와 드론을 활용한 스마트 빌딩 화재 알람 시스템을 제안한다. 시스템은 스마트센서, 드론, 컨트롤러, 관리자앱으로 구성되어 있다. 온도감지 센서를 통해 빌딩 내부의 온도를 실시간으로 전송하고 온도가 일정 범위를 벗어난 경우 관리자에게 알람 메시지를 보내고 드론에게 정찰 명령을 보낸다. 관리자는 전송된 온도와 드론이 정찰한 사진을 확인하여 화재를 파악하고 화재발생의 경우 빌딩 내부의 모든 사용자에게 알람 메시지를 전송한다. 이를 통해 기존의 CCTV 보다 화재 상황에 대해 좀 더 능동적 이면서 빠르고 정확하게 대응할 수 있으며 나아가 화재 신고 및 원인 규명에도 도움이 될 것이다.

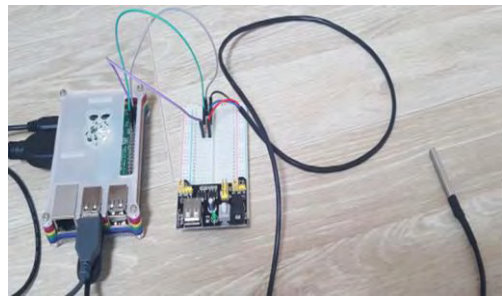
### 1. 서론

최근 다양한 센서들을 사용한 맞춤형 서비스와 연구가 늘어나고 있다. 하지만 화재 감지 및 알람 시스템은 아직까지 관리자가 사용자가 수동적으로 화재를 인지하고 작동시켜야 한다. 또한 상황 파악을 위해 주로 사용되는 CCTV 의 경우 사각지대가 존재하며 정밀한 관찰이 어렵다. 이에 따라 다양한 센서와 기기를 활용한 자동 화재 발생 감지 및 알람 시스템이 연구되고 있다[1], [2], [3]. 본 연구에서는 기존의 빌딩 내부에 센서를 부착하고 외부에 드론을 배치시켜 실시간으로 화재를 감지하는 시스템을 제안한다.

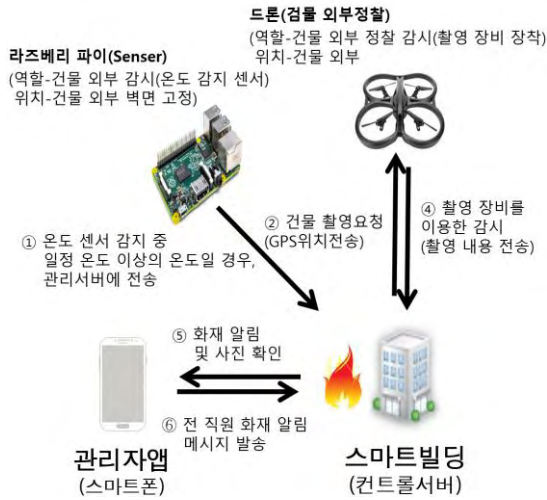
### 2. 화재 알람 시스템

화재를 감지하기 위해 라즈베리파이[4]에 온도 감지 센서를 부착하여 스마트 센서를 구축한다. 라즈베리파이는 소규모 컴퓨팅 파워를 가지고 있어 저가형이지만 컴퓨터 성능을 모두 갖추고 있다. 이에 따라 IoT 기술을 접목한 시스템을 구현하기에 최적화되어 있다. 또한 하드웨어 제어를 위한 입출력 핀인 GPIO 를 내장하고 있으므로 센서 모듈을 추가하여 데이터 센싱 및 제어가 가능하며 처리능력이 뛰어나 데이터를 수집하여 처리하는 시스템을 구성하기에 유리하다. 더불어 리눅스 기반의 운영체제인 라즈비안을 이용하여 간단한 코딩만 한다면 사용자의 조작 없이도 통신을 통하여 정보교환 및 동작제어가 가능하다. 그림 1 은 본 연구에서 사용한 스마트 센서이다.

본 연구에서 제안하는 화재 알람 시스템은 스마트 센서, 컨트롤러, 드론, 관리자앱으로 구성된다. 그림 2 는 화재 알람 시스템의 구성도이다. 앞서 구성한 스마트 센서를 빌딩에 부착하여 화재 초기 이상온도를 감지한다. 온도감지센서는 라즈베리파이의 GPIO 를 통해 연결되고 라즈베리파이는 컨트롤러와 연동한다. 또한 외부에서는 드론을 사용하여 건물을 항시 정찰하며 화재가 발생한 경우 해당 위치로 이동하여 상황을 보고한다. 컨트롤러는 울조인[5] IoT 플랫폼에서 제공하는 보안통신을 활용하여 모든 시스템과 연결한다. 보안망으로 스마트센서에서 수집한 이상온도감지 데이터를 컨트롤 서버로 전송한다. 또한 컨트롤 서버는 드론에게 정찰을 지시하며 명령을 받은 드론은 실시간 건물상황이나 화재상황을 이미지로 전송한다. 관리자앱은 실시간 상황을 메시지 및 이미지로 컨트롤서버에서 전송 받을 수 있는 수단으로 활용된다.



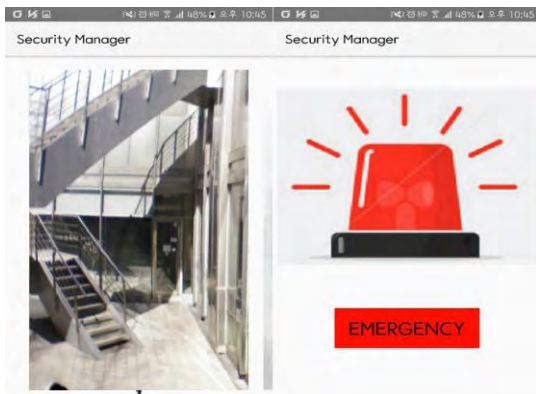
(그림 1) 라즈베리파이 및 온도감지센서



(그림 2) 시스템 구성도

### 3. 시스템 구현 및 실험

건물 내부에 스마트센서를 부착하고 외부에 드론을 위치시켰으며 안드로이드 기반의 스마트폰에서 작동할 수 있는 관리자앱을 구현하였다. 그림 3은 무선망을 통해 스마트폰에서 온도감지센서 설치영역(스마트빌딩)을 실시간으로 확인할 수 있는 관리자앱의 화면이다. 관리자가 이상온도감지에 관한 알림메시지를 받을 경우 해당 앱을 실행하여 실시간으로 건물상황을 확인할 수 있도록 구성되어 있으며, 긴급 상황으로 판단되어 긴급요청이 필요할 경우 ‘Emergency’ 버튼을 누름으로써 자동으로 화재 신고가 가능하다.



(그림 3) 관리자앱 화면

그림 3의 왼쪽 화면은 이상온도 감지와 동시에 드론이 온도감지센서 설치 장소(스마트빌딩)에 대한 이미지 촬영 작업을 수행하여 컨트롤서버에 저장한 스마트빌딩의 상태이다. 이는 화재상황이나 화재원인을 규명할 때 사용할 수 있다. 관리자는 본 시스템의 과정을 통해서 화재 상황에 대한 정확한 판단 및 긴급 지원을 요청하는 등의 신속한 대응이 가능하다.

화재가 발생한 경우 관리자가 관리자앱을 통해 화재가 발생 메시지를 전송 받는다. 그림 4는 화재 발생 상태메시지를 전송 받은 화면이다.

```

Listener requested with mechanism : ALLJOYN_ECDHE_PSK
Listener sends back PSK :
dae1e7229cb7ce99be4715580334fa7abb0198e8eae3f2ea08e152dfe093
887
Listener: authentication ALLJOYN_ECDHE_PSK completed true
ControlCenter: Unsafe
ControlCenter: Fire
    
```

(그림 4) 관리자 앱에서 받는 상태 메시지

온도감지센서가 이상온도를 감지한 후 컨트롤서버를 통해 관리자의 스마트폰으로 알림 서비스를 위한 상태메시지를 전송되는 데 걸리는 시간은 평균 1분 정도로 측정되었다. 따라서 화재 상황 발생 시 관리자는 빠른 시간 안에 자신의 스마트폰에 설치된 관리자앱을 통해 컨트롤서버에 직접 접속하여 화재상황을 확인할 수 있으므로 기존의 시스템에 비해 긴급 상황에 대한 신속한 대처가 가능해진다.

### 4. 결론

본 논문에서 제안하는 스마트빌딩 화재 알림 시스템은 화재의 초기발화상태인 이상온도가 생기면 이를 즉각 감지할 수 있는 온도감지센서와 올조인 IoT 플랫폼의 보안통신망 기반, 상황모니터링 드론과 온도제어 및 알림 서비스를 위한 컨트롤서버로 구성된다. 이상온도가 감지되면 컨트롤서버는 화재감지정보를 관리자의 스마트폰으로 알림 메시지 형태로 보낼 수 있게 구현되었으며, 화재 발생 시 알림 서비스를 받은 관리자는 어플리케이션을 통해 화재 발생지점의 실시간 이미지를 자신의 스마트폰으로 직접 확인하면서 긴급지원요청을 할 수 있다. 컨트롤서버와 연결된 드론으로 화재의 진행 상태를 이미지 파일로 저장할 수 있는 기능을 통해 사후 화재의 원인 규명에 사용할 수 있다. 본 연구를 통해 개발된 시스템은 기존의 CCTV 보다 화재 상황에 대해 좀 더 능동적이면서 빠르고 정확하게 대응할 뿐만 아니라 화재 신고 및 원인 규명에도 도움이 될 것이다.

### 5. 감사의 글

이 성과는 2015년도 미래창조과학부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2015R1C1A1A01052491)

### 참고문헌

- [1] 윤동열, and 김성호. "무인헬기 및 센서네트워크 기반 화재 감시 시스템 설계." 한국지능시스템학회 논문지 17.2 (2007): 173-178.
- [2] 이선민, 김태경, 홍성문, 김주형, and 김재준. "실내 공간정보를 활용한 비콘기반 화재위험감지와재실자 피난지원 서비스에 관한 연구." Journal of KIBIM Vol 6.3 (2016): 16.
- [3] 이영민, and 손경락. "라즈베리파이 기반 미소 불꽃 감지를 이용한 스마트 경보 서비스 시스템 구현." Journal of the Korean Society of Marine Engineering 39.9 (2015): 953.
- [4] Raspberry Pi, <https://www.raspberrypi.org/>
- [5] Qualcomm AllSeen Alliance, <http://allseenalliance.org>