

스마트 다중 센서기반 실내 미세먼지/가스 탐지 및 분석 시스템

김시원⁰, 김성수*, 정주호*, 오염덕**, 안준호*

⁰한국교통대학교 소프트웨어학과,

*한국교통대학교 소프트웨어학과,

**한국교통대학교 소프트웨어학과 및 정보기술융합학과

e-mail: sw7744@ut.ac.kr⁰, kss0097@ut.ac.kr*, jjs1005k@ut.ac.kr*, rdoh@ut.ac.kr**, jhahn@ut.ac.kr*

The Detection and Analysis System for Indoor Fine Dust/Gas on the Smart Multi-Sensor

Si-Won Kim⁰, Seong-Su Kim*, Ju-Ho Jung*, Ryum-Duck Oh**, Jun-Ho Ahn*

⁰Dept. of Software, Korea National University of Transportation,

*Dept. of Software, Korea National University of Transportation,

**Dept. of Software&IT Convergence, Korea National University of Transportation

● 요약 ●

본 논문에서는 미세먼지 센서와 가스 센서를 이용한 효율적인 스마트 홈 기반 다중 센서 알림 시스템을 제안한다. 시스템은 여러 유형의 홈 센서를 이용하여 효율적으로 미세먼지와 실내의 가스를 탐지 후 실시간으로 애플리케이션을 통해서 사용자에게 탐지 결과를 알려주는 시스템이다. 본 시스템의 경우 기존에 존재하는 미세먼지 센서와 가스 센서를 적용한 측정 시스템에 비해 소액으로 최적의 시스템을 구축할 수 있다. 시스템은 기존의 가스 센서와 다르게 한 번에 다양한 종류의 가스를 탐지해 사용자에게 여러 정보를 제공할 수 있도록 개발하였다.

키워드: 미세먼지, 가스, 스마트폰, 센서, 모바일

I. Introduction

KOSIS 국가통계포털의 자료에 따르면 1인 가구는 지속적으로 증가하고 있다[1]. 2015년부터 2018년 까지 5,238가구에서 5,788가구로 지속적으로 증가하는 것을 확인할 수 있다. 사람들에게 유해한 미세먼지와 가스로 인한 사고는 지속적으로 발생하고 있다. 미세먼지는 실외뿐만 아니라 실내에서도 실외의 미세먼지보다 위험할 수 있다는 자료가 있다[2]. 가스 사고와 관련된 통계 자료에 따르면 최근 5년 동안 지속적으로 줄어들기는 했지만, 빈번하게 발생하여 인명피해가 발생했다[3]. 전체 사건 중 60% 이상은 LPG로 인한 사고였으며, 안전관리 소홀이 대부분의 원인이었다고 한다.

이두이노를 이용한 가스 센서 연구가 존재한다[4]. 이 연구는 가스를 원료로 하는 시스템을 대상으로 가스 센서를 이용하여 유독가스 및 폭발성 가스의 존재 여부를 실시간으로 확인하여 모니터링하는 시스템이다.

미세먼지와 관련된 다양하게 제안된 연구들이 존재한다[5, 6]. 연구 [5]는 이두이노를 이용하여 미세먼지 농도를 측정 후 WIFI를 통해 데이터를 전송하는 연구내용이다. 연구[6]은 미세먼지 장치를 휴대형으로 개발하여 GPS를 이용하여 이동중인 위치의 미세먼지 농도를 실시간으로 측정하여 어플리케이션을 통하여 보여주는 방식이다.

우리는 가스 사고와 실내의 먼지 농도가 높아지는 것을 사전에

방지하기 위해 미세먼지 센서와 가스 센서를 이용한 스마트 홈 기반 다중 시스템을 제안한다. 스마트 홈 기반 다중 시스템은 이두이노 센서를 이용한 시스템이다. 이두이노의 먼지 센서와 다수의 가스 센서를 이용하여 스마트폰 애플리케이션을 통해 사용자에게 시각적으로 현재 먼지의 농도 및 가스의 농도를 보여주고, 농도의 변화를 그래프를 통해 확인할 수 있는 시스템을 제안한다.

II. The Proposed Methodology

Fig 1은 스마트 홈 기반 다중 센서 알림 시스템에 대한 아키텍처이다. 우선 가스 센서와 미세먼지 센서를 이용하여 가스와 먼지 데이터를 탐지한다. 탐지된 데이터는 자바를 이용하여 이두이노와 직접 시리얼 통신을 통하여 데이터베이스를 통해 저장된다. 저장된 데이터들은 스마트폰 애플리케이션에서 확인하기 위하여 서버와 통신하여 사용자가 원하는 날짜와 센서에 대한 데이터를 갖고 온다. 그렇게 수집된 데이터들은 애플리케이션을 통해 그래프를 통해 사용자에게 시각적으로 가스 및 미세먼지에 대한 농도의 최근 농도를 볼 수 있다.

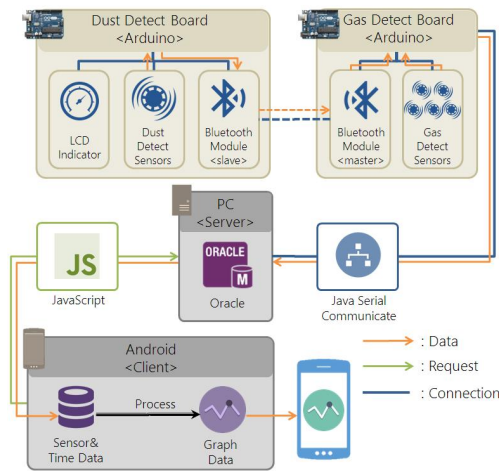


Fig. 1. System Architecture

미세먼지 센서는 DSM501A 센서를 이용하였다. 가스 센서는 MQ2, MQ5, MQ7, MQ8, MQ9 5가지 센서를 이용했다. 먼지 센서와 가스 센서는 같이 사용할 수 없다고 판단하여 두 개를 서로 다른 아두이노 보드에 사용하였다. 각각의 보드에는 HC-06 블루투스 모듈을 사용하여 가스 센서는 MASTER 모드로 먼지 센서는 SLAVE 모드로 사용하여 두 개의 보드를 연결해 주었다. 연결 후 30초마다 먼지 센서가 탐지된 값을 시리얼 통신을 통해 오라클 데이터베이스에 저장하였다. Fig. 2는 저장된 값을 통해 모바일 애플리케이션에서 실시간으로 값의 변화를 확인할 수 있는 모습이다. 그래프의 y축은 먼지와 가스의 농도를 나타내며 x축은 여태까지 탐지된 가스와 먼지의 수를 나타낸다. Fig. 2를 통해 가스가 탐지되면 값이 올라가는 것을 확인할 수 있다. 최근에 탐지된 10개의 데이터를 이용하여 평균값을 구하여 화면 하단에 출력하여 사용자가 보기 편하게 설계하였다.

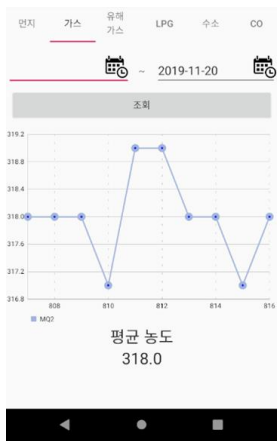


Fig. 2. Design of Mobile Application

III. Conclusions

본 논문에서는 다중 센서를 이용하여 가스와 먼지를 탐지하고 분석할 수 있는 시스템을 제안하였다. 본 연구를 통해 적은 비용으로 가정집에서 가스가 누출되는 경우 탐지하는 것과 먼지를 탐지하는

것을 목표로 시스템개발하였다. 향후에는 다양한 센서를 추가하고 인공지능 통한 분석 적용하여 실내 가정환경 최적화된 알고리즘을 결합하여 다양한 연구를 진행할 계획이다.

REFERENCES

- [1] http://kosis.kr/statHtml/statHtml.do?orgId=101&tblId=DT_1ES4I001S&vw_cd=MT_ZTITLE&list_id=B19_B19_EQ3&seqNo=&lang_mode=ko&language=kor&obj_var_id=&itm_id=&conn_path=MT_ZTITLE
- [2] <http://www.dailymedi.com/detail.php?number=829592>
- [3] <http://www.gnetimes.co.kr/news/articleView.html?idxno=55398>
- [4] Baek dong chae, Ahn Hyeon Ji, and Cho Dae Jea, 'Gas Monitoring System using Raspberry Pi and Arduino', Proceedings of KIIT Conference , pp. 426-427, Jun. 2019
- [5] Jin-Gyeong Kim, Sang-Yong Ra, Min-Seok Kim, Jung-Hoon Kim, Jun-Dong Lee, 'The Implementation of Wireless Fine Dust Sensor SystemBased on Arduino', Proceedings of the Korean Society of Computer Information Conference, pp. 234-235, July. 2018
- [6] Jaeyoul Choi, Songwan Joun, Joonhyun Bae, 'Development of Potable Sensor Device for Measuring Particulate Matters Concentration using Arduino', KOREA INFORMATION SCIENCE SOCIETY, pp. 407-409, Dec. 2017