

사물인터넷(IoT) 기반의 미세먼지 측정 시스템 활용

차훈* · 전민영**

계룡디지털고등학교

Utilize Air Pollution Measuring System based on Internet of Things(IoT)

Hoon Cha* · Minyeong Jeon**

Kyeryong Digitech High School

E-mail : chahoon09@naver.com / aksyd978@naver.com

요 약

최근 공장과 환경오염 및 중국의 사막화 때문에 한국에 미세먼지가 늘어나는 추세이다. 사람들은 마스크를 쓰고 다니거나 야외 활동을 줄이고 있지만 방역 효과는 거의 없다시피 할 정도로 미미하다고 한다. 때문에 몸에 악영향을 끼치는 미세먼지를 청정하기 위해서 사물인터넷을 기반으로 한 미세먼지 측정 시스템 프로토타입을 설계하고자 한다.

ABSTRACT

Air Pollution is increasing in Korea due to recent factory and environmental pollution and desertification in China. People are said to be wearing masks or reducing outdoor activities, but there is little effect on quarantine. Therefore, in order to clean up Air Pollution that has an adverse effect on the body, the government is planning to design a Prototype, an Air Pollution measuring system based on the Internet of Things.

키워드

Internet of Things, IoT, Air Pollution

I. 서 론

최근 미세먼지로 인해 건강이 악화되는 문제가 일어나고 있다. 미세먼지는 야외뿐만 아니라 실내에서도 몸에 악영향을 주게 된다. 따라서 우리가 생활하고 있는 실내에서 미세먼지의 농도를 측정하여 미세먼지를 측정하고 자동으로 청정 시켜주는 시스템이 필요하다[1]. 따라서 본 연구에서는 먼지센서와 공기청정기를 연결하여 미세먼지의 농도가 일정량 이상이 된다면 자동으로 공기청정기가 작동하도록 아두이노를 활용해 프로토타입으로 개발해보고자 한다.

본 논문의 구조는 다음과 같다. 서론에서 연구의 필요성을 제시하고, 2장에서는 관련연구를 기술하고, 3장에서는 프로토타입 개발을 기술하며, 4장에서는 결론으로 마무리를 맺는다.

II. 관련 연구

2-1. 미세먼지 위험성

미세먼지란 대기 중에 떠다니거나 흩날려 내려오는 입자 물질로, 석탄, 석유 등의 화석연료를 태우거나 공장, 자동차 등의 배출가스에서 발생한다. 미세먼지와 초미세먼지는 사망발생위험을 통계적으로 유의하게 높아지고 있으며 전체연령 집단과 65세 이상 연령집단에서 미세먼지가 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가 시 사망발생률은 0.44% 증가하고 초미세먼지는 $10\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가 시 전체적인 사망위험은 0.95% 증가하는 것으로 나타났다. 최근에는 미세먼지보다 초미세먼지가 건강에 더 위협적인 것으로 밝혀져 이에 대한 연구가 증가하는 추세이다. 또한 초미세먼지는 어린이에게 더욱 치명적이다. 연구결과에 의하면 초미세먼지로 인하여 민감 집단인 어린이 0~4세 연령집단이 15세 미만 연령집단보다 초미세먼지로 인한 천식 입원 발생위험이 높았으며, 성별에 따라서는 여아보다 남아가 초미세먼지의 영향을 더 많이 받는 것으로 조사되었다[2].

* speaker

** corresponding author

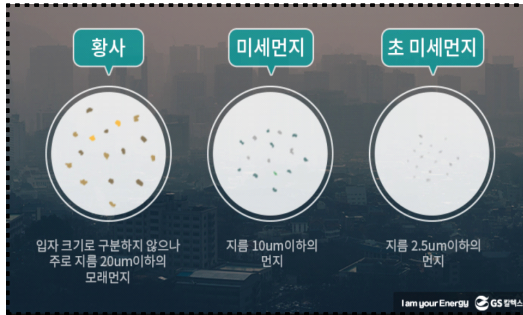


그림 1. 미세먼지의 크기

그림 1은 몸에 들어가면 잘 나오지 않는 미세먼지의 크기를 설명해주는 사진이다.

2-2. 실내 환경 관리 현황

실내 환경에 대한 중요성이 새롭게 나타나면서 많은 연구 및 시스템이 개발되고 있다. 환경부에서는 “다중이용시설 등의 실내 공기질 관리법”을 시행하고 있다. 적용대상시설은 지하역사, 지하도 상가, 도서관, 미술관, 찜질방, 의료시설, 보육시설, 산후조리원 등이고 실내 공기질 유지기준(미세먼지, 이산화탄소, 폼알데하이드, 총부유세균, 일산화탄소)과 권고기준(이산화질소, 라돈, 총휘발성 유기화합물, 석면, 오존)을 설정하여 해당 시설의 체크와 관리자의 시행을 권고하고 있다[3]. 공기오염도 측정을 위하여 센서와 측정 데이터 처리를 위한 보드에 대한 기술이 발전됨에 따라 사물인터넷을 이용한 관리 시스템이 다양한 분야에서 개발되고 있다. 대표적으로 마블랩스 회사의 맘스어는 신생아와 산모에게 쾌적한 환경을 제공하기 위해 개발된 제품이다. 방식은 센서로 실내 대기정보를 측정하여 IoT 디바이스의 LED 색상으로 실시간으로 모니터링을 하고 스마트폰 앱을 통해 대기환경을 시각적으로 표시해 준다. 부족한 점은 단순히 사용자에게 대기상태를 알려주는 정도이며 자동으로 환풍기 등의 제어장치를 작동시키지 않는다. 또한, 특정 공간에 한정되어 학교와 같은 여러 공간을 관리하기에는 한계가 있다[4].

Ⅲ. 프로토타입 개발

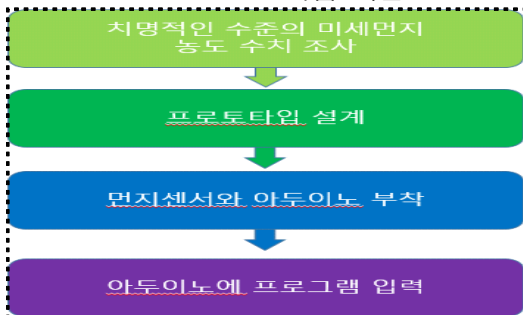


그림 2. 먼지센서를 부착한 공기청정기 설계과정

그림 2에서는 먼지센서를 부착한 공기청정기를 설계하는 과정이다. 프로토타입을 설계하기 전 치명적인 수준의 미세먼지 농도 수치를 조사하였고 미세먼지 수치를 측정하는 센서 프로토타입을 설계하였다.



그림 3. 먼지센서를 부착한 공기청정기

그림 3은 먼지센서를 부착한 공기청정기의 프로토타입이다. 먼지센서는 공기청정기의 밖에 부착하였고, 아두이노 보드는 공기청정기 안쪽에 부착한 뒤 먼지센서에 연결시켜 프로그램을 삽입시켜 먼지의 농도가 일정량이 넘어가면 작동하도록 설계하였다.

Ⅳ. 결론 및 제언

본 논문에서는 사물인터넷 기반의 미세먼지 측정 시스템으로 미세먼지의 농도를 측정하고 농도의 수치가 일정량 이상 증가하면 미세먼지 측정 센서와 연결되어있는 공기청정기가 자동으로 실내 공기를 쾌적하게 해주는 프로토타입을 설계하고자 한다. 아두이노에 먼지센서를 부착한 후 미세먼지 농도가 일정량 이상이 되면 공기청정기가 작동하도록 프로그램을 코딩한다. 향후 미세먼지를 측정하는 시스템을 활용하여 측정기를 집안을 비롯하여 공공기관과 실외 이동시 휴대용으로 간편하게 들고 다니며 측정할 수 있도록 직접 개발해보고자 한다.

References

- [1] Jin-Ho Noh, Han-Ho Tack, “The Implementation of the Fine Dust Measuring System based on Internet of Things(IoT)” J. Korea Inst. Inf. Commun. Eng. Vol. 21, No. 4 : P830 Apr. 2017
- [2] Chung-Shin Gwak, “A Study on The Risk Perception of Fine Particle and Strategy Development for Enhancement of Wearing Mask” P1 Aug. 2017
- [3] Y. Y. Lee. “A Study on Indoor Air Pollution Characterization and Management,” University of Seoul : Final Report, 2002
- [4] Tae-Woon Park, Dae-Sik Kim, Nak-Keun Joo, “Indoor Environment Monitoring and Controlling System design and implementation based on Internet of Things” J. Korea Inst. Inf. Commun. Eng. Vol. 20, P368 Feb. 2016