



IoT(사물 인터넷)을 기반으로 한 공기 관리 시스템

Air Management System Based on IoT

저자 (Authors)	한승천, 김소연, 최진솔, 윤상기, 김익수 Seung-Chun Han, So-Yeon Kim, Jin-Sol Choi, Sang-Gi Youn, Ik-Soo Kim
출처 (Source)	Proceedings of KIIT Summer Conference , 2014.5, 505-508 (4 pages)
발행처 (Publisher)	한국정보기술학회 Korean Institute of Information Technology
URL	http://www.dbpia.co.kr/Article/NODE06086195
APA Style	한승천, 김소연, 최진솔, 윤상기, 김익수 (2014). IoT(사물 인터넷)을 기반으로 한 공기 관리 시스템. Proceedings of KIIT Summer Conference, 505-508.
이용정보 (Accessed)	한국산업기술대학교 59.14.248.*** 2018/07/03 20:44 (KST)

저작권 안내

DBpia에서 제공되는 모든 저작물의 저작권은 원저작자에게 있으며, 누리미디어는 각 저작물의 내용을 보증하거나 책임을 지지 않습니다. 그리고 DBpia에서 제공되는 저작물은 DBpia와 구독계약을 체결한 기관소속 이용자 혹은 해당 저작물의 개별 구매자가 비영리적으로만 이용할 수 있습니다. 그러므로 이에 위반하여 DBpia에서 제공되는 저작물을 복제, 전송 등의 방법으로 무단 이용하는 경우 관련 법령에 따라 민, 형사상의 책임을 질 수 있습니다.

Copyright Information

Copyright of all literary works provided by DBpia belongs to the copyright holder(s) and Nurimedia does not guarantee contents of the literary work or assume responsibility for the same. In addition, the literary works provided by DBpia may only be used by the users affiliated to the institutions which executed a subscription agreement with DBpia or the individual purchasers of the literary work(s) for non-commercial purposes. Therefore, any person who illegally uses the literary works provided by DBpia by means of reproduction or transmission shall assume civil and criminal responsibility according to applicable laws and regulations.

IoT(사물 인터넷)을 기반으로 한 공기 관리 시스템

한승천*, 김소연*, 최진솔*, 윤상기*, 김익수**

Air Management System Based on IoT

Seung-Chun Han*, So-yeon Kim*, Jin-Sol Choi*, Sang-Gi Youn*, and Ik-Soo Kim**

요 약

최근 실내 공기 오염에 대한 중요성을 깨닫기 시작하였으나, 아직 대부분의 사람들은 실내 공기 오염에 의한 인체의 영향을 제대로 인지하지 못한 상태로 여러 환경성 질환에 시달리고 있다. 이러한 실내 공기 오염을 관리하기 위해 사용되고 있는 공기청정기는 외부 공기와 순환하지 못한 채 정체된 공기만 관리하고 있다. 하지만 공기는 계속적인 교류가 이루어져야 질을 높일 수 있기 때문에 이는 좋은 방법이 아니다. 그래서 이 연구는 더 효과적인 공기 관리를 위해 환풍기에 초점을 맞추고, 사물 인터넷을 기반으로 하여 사용자의 성향과 악과 함께 자동적으로 시스템이 동작하도록 하는 방법을 제안한다. 이로 인하여 사용자들에게 실내 공기 오염의 인지도를 상승 시키고 효과적인 환기가 되어줄 것이다.

Abstract

Recently, people started to recognize the importance of interior air pollution. But still lot of people are suffering from various diseases which is caused by the interior air pollution. The air cleaner is managing this kind of interior air situation that are not being ventilated. The air needs to be constantly ventilated for the quality, so using air cleaner is not a smart idea. This study is concentrating on ventilation fans for better efficiency. Based on IOT, analysis consumer's character, it is designed to work automatically. We expect this study will effect observation about the problem and lead to better solutions.

Key words

IOT, arduino, sensor, bluetooth

1. 서 론

현대 사회에서 한 사람의 1일 실내 공간 활동시간은 24시간 중 무려 22시간으로 나타나고 있으며,

실내 공간에 있으면서 섭취하는 물질중의 57%가 실내공기로 나타났다. 또한 우리가 마시는 공기의 양은 90%가 실내이며 10%만이 실외이다. 즉, 실내 공기의 질이 우리의 인체에 많은 영향을 미칠 것이

* 인천대학교 정보통신공학과

** 인천대학교 정보통신공학과 교수

라는 것을 알 수 있다. 그러나 최근 들어 실내 공기에 대한 중요성을 깨달았을 뿐, 아직 대부분의 사람들은 실내 공기 오염에 의한 인체의 영향을 제대로 인지하지 못하고 있다.

실내 공기 오염이란 실내 공간에서 공기가 오염된 상태를 뜻하며, EDA 미국 환경청은 실내 공기는 실외 공기보다 100배 오염되기 쉽다는 연구결과를 발표 하였다. 이 때, 실내 공기 오염이 대기 오염보다 더 심각한 이유는 대기 오염은 희석률이 크고, 자연정화가 가능한 반면, 실내 공기는 한정된 공간 속에서 인공적인 설비를 통하여 오염된 공기가 계속적으로 순환되고 그 오염물질의 농도가 시간이 갈수록 누적되기 때문이다. 그리고 미국 천식면역학회는 모든 질병의 50%가 실내공기의 나쁜 질에 의해 발병된다고 발표했다. 이를 증명이라도 하듯이, 최근 우리나라 역시 5년 동안 환경성 질환자 수가 30% 증가했다고 발표했다. 환경성 질환이란 환경오염으로 인해 발생하는 것으로 새집증후군, 아토피 등을 유발하는 것이다. 이로 인해 국내에서는 실외가 아닌 실내의 공기오염에 초점을 맞춰야 한다고 발표했으며, 사람들 역시 실내 공기오염도에 대한 인지도가 높아져야 함을 알 수 있을 것이다.

실내 공기 오염도를 줄이기 위해 이 연구는 첫째, 환풍기에 초점을 맞출 것이다. 외부와의 공기 교류로 인해 실내에 정체되어 있는 공기와 오염물질들을 빼내도록 하여 가장 좋은 환기 방법이 되도록 함이다. 둘째, 연구의 가장 중요한 핵심은 사물인터넷 기반으로 이루어질 것이다. 사물인터넷은 IOT(Internet Of Things)라고 불리며, 말 그대로 사물간의 통신을 주고 받는 것을 뜻한다. 이 기본 전제에 지능을 더하고, 이미 과거부터 존재해왔던 각각 존재하는 사물 망을 인터넷과 같은 거대한 망에 연결하여 하나의 틀로 묶어내어 제공하는 서비스에 대한 기술을 통칭 하는 것이라고 정의할 수 있다. 즉, 이 연구는 센서로부터 실내 공기의 먼지 농도에 대한 정보를 받고, 기준치에 따라 사물과 사물간의 통신을 통해서 자동으로 환풍기의 작동을 제어하도록 할 것이다. 셋째, 데이터 마이닝으로 사람들의 성향과악을 하고, 그에 따른 시스템 작동으로 사용자의 편의를 더할 것이다. 어플리케이션을 통해서

사용자의 수동 제어도 관리하게 되면서, 그 때의 시간을 기록하여 반복적인 데이터가 나온다면 수동이 아닌 자동제어로 알아서 환풍기가 작동 되는 것이다. 또한 어플리케이션을 통해 현재 자신이 있는 실내의 공기 오염도를 파악하게 됨으로써 사람들의 실내 공기 오염 인지도 역시 높일 수 있는 방안이 될 것이다.

II. IoT

향후 인터넷은 인간이 생성하고 가공한 데이터, 정보 및 지식뿐만 아니라, 우리 주변의 센싱과 구동체 기능을 갖는 일상 사물로부터 정보를 획득할 수 있다. 그리고 이들 사물은 자체 식별자를 갖고 컴퓨팅과 통신 기능을 통해 세상과 상호작용할 수 있을 것으로 예상된다. 이를 지원하는 것을 IoT라 하며, IoT는 인간과 사물, 서비스로 분산된 환경요소에 대해 인간의 명시적 개입없이 상호 협력적으로 센싱,네트워킹, 정보 처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물공간 연결망으로 정의 되고있다[1]. ITU(International Telecommunication Union)에서는 IoT를 통해 사람과 사람, 사람과 사물, 사물과 사물 간의 통신과 상호작용, 그리고 정보 공유가 가능해지면, 인간은 고해상도의 물리적 환경정보를 얻음으로써 자신의 행동을 더욱 최적화할 수 있으며, 또한 시스템 스스로가 상황 판단을 정확하게 하도록 하여 사람의 개입 없이동작을 자율적으로 수행할 수 있게 된다[2]. IoT는 사물을 인터넷에서 연결하여 현실과 가상세계의 모든 정보를 상호작용하는 환경을 제공할 수 있다. ITU에서는 물리적 세상의 사물과 정보 세상의 통신할 수 있는 객체와의 사상(mapping)으로 정의하고 있으며, 그림 1에서는 IoT의 기술적 개념을설명하고 있다[3].

III. 공기관리 시스템 설계

3.1 하드웨어 설계

앞에서 언급한 IOT를 바탕으로 하드웨어 설계가 이루어질 것이다.

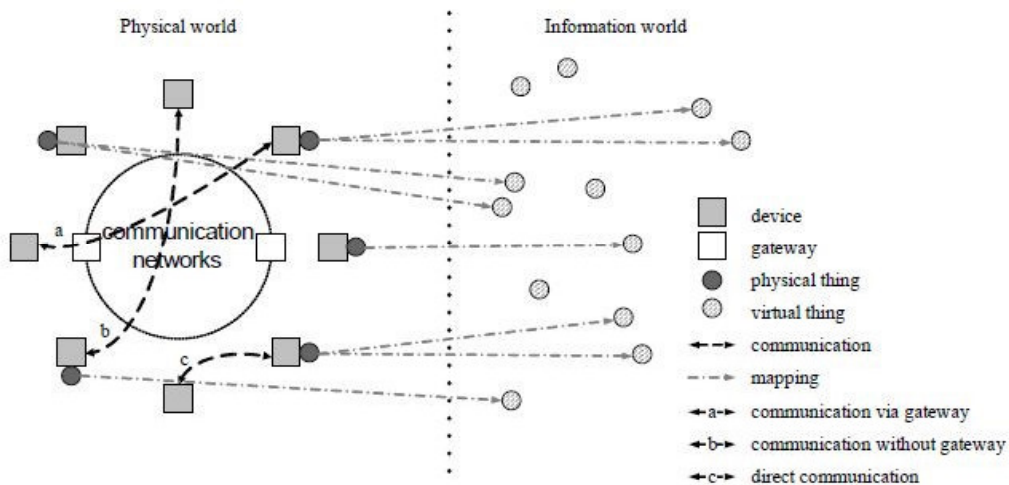


그림 1. IoT의 기술적 개념[1]
Fig. 1. Technical concept of IoT[1]

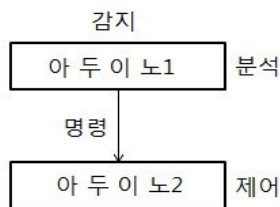


그림 2. 하드웨어 구성도
Fig. 2. Block diagram of hardware

그림 2와 같이 하드웨어에서는 먼저 아두이노1에 달려있는 센서들을 활용하여 공기오염도를 측정한다. 센서의 종류에는 CO2센서, 습도센서, 온도센서, 먼지센서 총 4개의 센서가 있는데, CO2센서와 먼지센서를 이용하여 현재 공기의 오염도를 측정하고 온도, 습도센서를 사용하여 현재 온도와 습도를 체크할 수 있도록 한다.

그 다음 아두이노 1에서는 두 가지의 분석이 이루어진다. 첫째, 센싱한 정보와 환기가 필요한 실내 오염의 기준치를 비교하는 것이다. 비교시에 기준치보다 높은 수치의 값이 나오면, 아두이노 1에서 아두이노 2로 명령을 보내게 된다. 둘째, 어플리케이션을 통해 사용자의 수동 제어가 이루어진 시간을 데이터로 저장하여 분석하는 것이다. 이 때, 분석은 데이터 마이닝을 기반으로 이루어진다. 데이터 마이닝이란, 데이터 베이스로부터 과거에는 알지 못했지만 데이터 속에서 유도된 새로운 데이터 모델을 발

견하여 미래에 실행 가능한 정보를 추출해 내고 의사 결정에 이용하는 과정을 말한다. 즉, 사용자가 어플리케이션을 통해 환풍기를 수동 제어한 시간을 데이터로 받아 반복적인 시간을 추출해내고, 이를 통해 미래에는 사용자의 수동 제어 없이 시스템이 자동으로 그 시간에 환풍기를 제어할 수 있도록 하는 과정인 것이다. 이 두 가지의 분석을 통해 아두이노 1에서 아두이노 2로 명령을 보내게 되고, 명령에 따라 아두이노 2에서 환풍기를 제어하게 된다.

이러한 아두이노 간의 통신은 블루투스를 이용하여 이루어진다. 블루투스란, 무선 통신 기기 간에 근거리에서 저전력으로 무선 통신을 하기 위한 표준으로, 이를 이용하여 정보를 교환할 수 있도록 하기 위함이다. 또한 부가적인 기능으로 환풍기를 제어하는 아두이노 2에도 외부 먼지 센서를 장착하여 실외의 공기 오염도를 파악할 수 있도록 한다. 이는 실내 공기 오염도와 비교하고, 외부 먼지 농도의 정도에 따라 환풍기를 이용한 부적절한 환기를 방지하게 된다.

3.2 소프트웨어 설계

소프트웨어와 하드웨어의 연결을 위한 방법으로는 웹서버를 이용한다. JSP를 이용하여 구현한 웹서버는 그림 3과 같이 하드웨어와의 데이터 교환, 어

플리케이션과의 데이터 교환이 이루어지며, 교환된 데이터들은 데이터베이스에 저장된다. 더 자세히 말하자면 하드웨어와 웹서버, 데이터베이스와 웹서버는 센서로부터 얻은 센싱 정보, 환풍기의 작동 상태를 상호 교환하게 되며, 어플리케이션과 웹서버는 추가로 사용자의 수동 제어 명령을 보내게 되는 것이다.

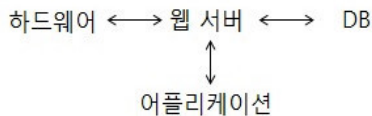


그림 3. 소프트웨어 구성도
Fig. 3. Block diagram of software

이 때, 소프트웨어간의 연결인 어플리케이션과 웹서버의 통신을 위해 어플리케이션 부분에서는 싱글턴 패턴을 이용할 것이다. 싱글턴 패턴이란 어떤 클래스의 인스턴스는 오직 하나임을 보장하며, 이 인스턴스에 접근할 수 있는 전역적인 접촉점을 제공하는 패턴을 말한다. 이는 어플리케이션이 웹서버와의 통신을 시작한 후 사용자가 어플리케이션을 종료할 때까지의 기간 동안, 어플리케이션이 정보를 필요로 할 때마다 웹서버와 연결을 시도 및 종료하는 것이 아닌 처음 시작과 동시에 연결을 시도하고 이를 유지하며 정보를 교환하고 어플리케이션 종료 시에 웹서버와 연결을 종료할 수 있기 위함이다[4]. 이를 통해 웹서버와의 통신 코드를 구현한다면 반복적인 접속 시도로 인한 과부하 또는 정보가 필요할 때마다 소요되었던 전송의 대기 시간이 줄어들 것이며, 효율적인 통신을 이루어 낼 수 있을 것이다.

결과적으로 사용자는 어플리케이션을 통해서 실내 공기 오염도에 대한 전체적인 정보를 수치와 그래프로 파악이 가능하며, 실외의 공기 오염도와 비교하고 오염도에 따라 사용자들에게 행동요령을 알릴 수 있게 될 것이다. 또한 환풍기를 수동 제어하게 되고 수동 제어 시 사용자에게 환기하기 좋은 시간이 언제인지, 얼마동안 해야 하는 지 알려주도록 할 것이다. 이는 사용자가 정보를 파악하고 끝나는 것이 아닌 그 정보를 파악하고 그에 따른 행동을 할 수 있도록 하기 위함이다.

V. 결 론

본 논문을 통해서 이 연구가 보여주는 핵심은 4 가지이다. 첫째, 센서를 통해 측정된 자료를 이용하여 자동으로 환풍기가 작동하면서 쾌적한 실내 환경 유지, 둘째, 집의 내부/외부의 미세먼지 농도 비교로 적절한 환기시기를 공지하므로 부적절한 시기의 환기방지, 셋째, 사람의 조작 없이 사물 간의 소통으로 사용자가 원하는 환경 조성, 넷째 사용자의 어플리케이션을 통해 수치파악이 가능하므로 실내 환경에 대한 인지도가 증가한다는 것이다. 이로 인하여 우리가 목표하였던 실내 공기의 효과적인 환기, 실내 공기의 중요성 인지도 증가 이룰 수 있을 것이다.

그리고 이 연구에서는 여러 방면으로 발전 가능성도 보여 주고 있다. 우리가 초점을 맞추고 있는 환풍기 대신, 소형 환풍기로써 설치하기 쉽고 작동법도 간단하고 저렴하기에 최근 일반 사용자들이 많이 사용하고 있는 ‘청풍기 펜탑’을 이용한다면 사용자들에게 더 빨리 다가갈 수 있을 수 있을 것이다. 또한 Co2를 감지하면서, 이를 줄이기 위한 방법으로 전자제품의 미사용 시에 전력 소비를 방지하기 위해 환풍기가 아닌 전력을 제어 하는 방법으로 응용될 수 있으며, 온습도 감지를 통해 보일러 제어를 통해 온도 조절, 에어컨 또는 제습기를 제어하여 습도 조절할 수 있는 시스템으로 응용될 수 있을 것이다.

참 고 문 헌

- [1] 김도현, "IoT 상황인식 기술 동향", 國電磁波學會誌, 2013년 7월.
- [2] ITU Internet Reports, The Internet of Things, Nov.2005.
- [3] Overview of Internet of Things, ITU-T Y.2060, Jun. 2012.
- [4] 김재우, 윤명준, 온정석, 이재용, "USN을 위한 Network기술 동향", 한국통신학회 논문지, Vol. 28, No. 9, 2011년 9월.
- [5] www.arduino.cc