

가스센서 기반 위험상황 알림 애플리케이션 설계

장재영*, 바질**, 김미혜***

*, ***충북대학교 컴퓨터공학과

**Université de Lille, Sciences et Technologies

e-mail : j2014040026@gmail.com

basaille92@gmail.com

mhkim@chungbuk.ac.kr

Gas sensor-based Danger Situation Alarm Application Design

Jae-Young Jang*, Basile Dymont**, Mi-Hye Kim***

*, ***Dept. of Computer Engineering, Chung-Buk University

**Université de Lille, Sciences et Technologies

요 약

본 논문은 아두이노(Uno R3)와 가스센서(MQ2)를 기반으로 위험상황을 감지하고 가스센서와 스마트폰을 연결하여 위험상황을 보다 빠르게 대처하고자 한다.

위험상황 감지는 가스감지센서를 사용하였으며 이 센서들은 아두이노를 통해 상황을 판별하는 서버와 실시간으로 데이터를 주고받는다. 서버에서 위험상황이 있다고 판단되면 스마트폰에 진동, 알람, 탈출경로 및 긴급연락 화면을 사용자에게 알린다.

I. 서 론

사물인터넷(IoT : Internet of Things) 기술이란 인간과 사물, 서비스 세 가지 분산된 환경 요소에 대해 인간의 명시적 개입 없이 상호협력적으로 센싱, 네트워킹, 정보 처리 등 지능적 관계를 형성하는 사물 공간 연결망을 뜻한다. IoT의 주요 구성 요소인 사물은 유무선 네트워크에서의 End-device 뿐만 아니라, 인간, 차량, 교량, 각종 전자장비, 문화재, 자연 환경을 구성하는 물리적 사물 등이 포함하며 이동통신망을 이용하여 사람과 사물, 사물과 사물간 지능통신을 할 수 있는 사물통신(M2M : Machine-to-Machine)의 개념을 인터넷으로 확장하여 사물은 물론, 현실과 가상세계의 모든 정보와 상호작용하는 개념으로 진화하였다 [1].

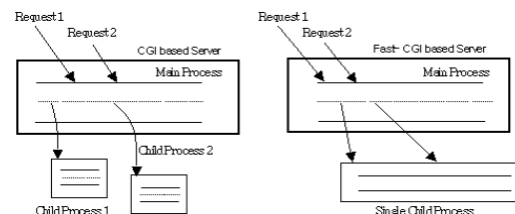
이를 이용하여 기존 위험상황에서는 소리와 비상등 만으로 사람들에게 위험상황을 알렸다면 본 연구에서는 센서와 서버는 실시간으로 통신하며 가스 발생의 유, 무를 검사한다. 서버에서 위험상황을 감지하면 서버는 사용자의 애플리케이션에 정보를 전달하고 신호를 받은 애플리케이션은 진동(촉각), 경고음(청각)을 통해 사용자에게 알려준다. 스마트폰 화면에는 탈출경로 표시 및 119 와 통화할 수 있는 UI(User Interface)로 디자인 하였다.

II. 관련 연구

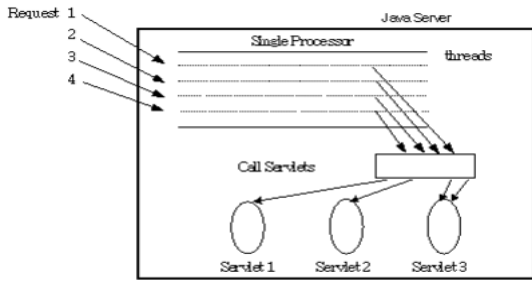
2.1 센서와 서버간 통신

[남호진 외 2014]에서는 랩탑이 모듈 역할을 대신하여 serial 통신으로 아두이노에서 받은 신호를 PC 로 전달하는 방식을 사용하였다. [이우영 외 2016]에서는 아두이노와 센서를 이용하여 구성된 회로와 라즈베리파이를 직렬로 연결했고 웹 기반의 SSH 터미널 접속 프로그램을 이용해 웹으로 데이터를 실시간으로 전송하였다.

본 연구에서는 데이터를 주고받기 위하여 서버를 사용했다. 기존의 CGI(Common Gateway Interface) 애플리케이션은 (그림 1)과 같이 클라이언트의 요청만큼 프로세스를 생성해서 처리하지만, 서버는 확장 CGI 방식이기 때문에 (그림 2)와 같이 클라이언트의 요청이 발생할 경우 스레드(Thread)를 생성해서 처리한다. 따라서 기존의 CGI 에 비해 보다 많은 클라이언트의 요청을 소화할 수 있다 [4].



(그림 1) CGI의 처리과정



(그림 2) 서블릿의 처리과정

2.2 위험 감지 알고리즘

[김세연 외 2014]에서는 TMP36 온도 센서를 사용하여 특정 값에 이르면 화재가 발생하였다고 판단하고 있다. [이경수 외 2014]에서는 MQ-5 가스 감지 센서를 사용하여 가스의 농도에 따라 전압으로 환산하여 그 값이 3V에 수렴하면 가스가 누출되었다고 판단한다. [김정룡 외 2015]에서는 화재 발생 상황을 보다 정확하게 탐지하기 위하여 정상, 탐지, 경보 상태 3단계에 걸쳐 수행한다. 본 논문에서는 MQ-2 가스센서를 사용하여 아날로그 값으로 받은 후 일정 값 이상이 되면 가스가 누출되었다고 판단한다.

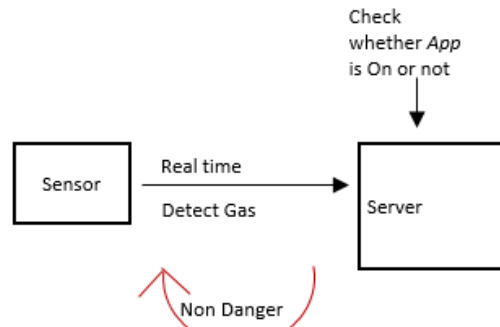
2.3 알림 경보

알림(Notification)이란 사용자에게 비 일반적인 상황이 발생하였다고 알리는 신호[8]라는 뜻으로 스마트폰에서는 푸시 메시지를 사용하여 사용자에게 알린다. 푸시 메시지란 사용자의 컴퓨터에 자동적으로 내용을 전달해 주는 것이다[9]. [이경수 외 2014]에서는 아두이노 이더넷 실드를 사용하여 사용자의 스마트폰에 SMS를 전송하는 방식을 사용하였다. [육의수 외 2007]에서는 무선 화재감지/경고 모듈을 사용하였다. 무선 화재감지/경고 모듈은 정보를 수신한 후 대피자들에게 음성경고로 위험을 알린다.

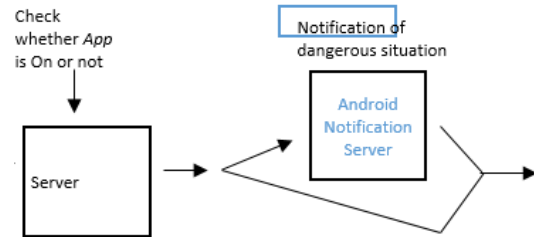
본 연구에서는 애플리케이션이 실행 중 이라면 스마트폰이 소리를 내며 진동하고, 애플리케이션이 비 실행 중 이라면 푸시 알림 서비스를 사용하여 사용자에게 알린다. 푸시 메시지를 보내는 서비스로 구글이 제공하는 GCM(Google Cloud Messaging)을 사용한다. 이는 구글에서 무료로 제공하는 메시지 발송 서비스로서, 구글 서버를 이용하여 개인의 디바이스 내에 어플리케이션 단위로 메시지를 전송할 수 있는 시스템을 개발할 수 있는 API를 제공한다[12].

III. 위험상황 어플리케이션

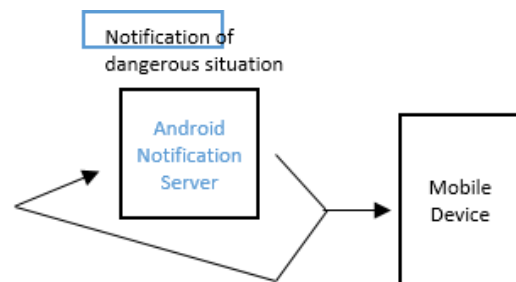
위험상황 감지는 아두이노 센서인 가스감지 센서를 사용하였다. (그림 3)은 센서와 서버간의 관계를 보여준다. 센서는 아두이노를 통해 유해가스를 감지하면서 서버와 실시간으로 데이터를 주고받는다. 서버는 사용자가 위험에 직면하였는지 판단을 하며, 애플리케이션의 실행여부를 판별한다. 애플리케이션이 실행되고 있지 않는다면 (그림 4)와 같이 GCM을 사용한 안드로이드 노티피케이션 서버를 거쳐간다. 노티피케이션 서버의 목적은 애플리케이션의 실행여부를 판별하여 실행 중이 아니라면 사용자에게 푸시 메시지를 전송하여 알림을 전송하는데 있다. 애플리케이션이 실행되는 중인 경우는 바로 사용자의 스마트폰으로 데이터를 보낸다. 데이터를 받은 스마트폰은 진동, 소리, 시각적으로 위험상황을 사용자에게 (그림 5)와 같이 알린다. (그림 6)은 스마트폰에서 애플리케이션이 실행되었을 때의 디자인 인이다.



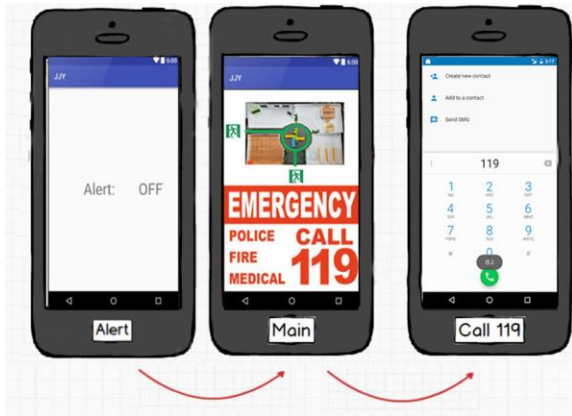
(그림 3) 센서와 서버간의 관계



(그림 4) 서버와 GCM의 관계



(그림 5) GCM 과 스마트폰의 관계



(그림 6) 애플리케이션 UI 디자인

IV. 실험결과



(그림 7) 학교 공간 모형

실험은 (그림 7)와 같이 학교공간을 모형화 하여 실험을 진행하였다. 붉은색 원은 센서의 위치를 나타낸다. 센서는 가스감지센서(MQ2)를 설치하였다.



(그림 8) 탈출 경로 LED

(그림 8)은 복도에 탈출 경로를 보여주는 LED 위치를 붉은색 원으로 표시하였다. 휴게실에서 가스가 누출 시 교실과 체육관 사이, 미술실과 체육관 사이의 복도에 LED가 점등이 된다. 미술실에서 가스가 누출 시 체육관과 교실 사이의 복도에 있는 LED가 점등이 된다.



안전상황 위험상황

(그림 9)

(그림 9)의 첫번째 사진은 애플리케이션의 초기 화면이다. 서버는 센서가 감지한 값이 이상이 없다고 판단하면 알림을 주지 않는다. 하지만 위험상황이라 판단하면 (그림 9)의 두번째와 같이 상단에는 탈출경로와 하단에는 긴급연락 버튼을 사용자에게 보여준다. 또한 긴급연락 버튼을 터치하면 119로 연락이 가능하다.

V. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 사물 인터넷을 사용한 위험상황감지 및 알림 애플리케이션을 만들어 보았다. 학교내부를 모형화하여 실험했을 경우 규모가 작아 실험이 원활이 되었지만 실제 건물과 같이 큰 규모에서는 실험을 하지 못하였으므로 이에 대한 검증이 필요하다.

추후 산업현장에서 발생할 수 있는 제한적인 상황을 고려하여 음성인식기능을 통해 애플리케이션을 조작할 수 있도록 기능을 개선하고 또한 실내 위치감지 시스템(IPS : Indoor Positioning System)을 적용하여 최적의 탈출 경로를 찾는 방법을 모색 할 예정이다.

참 고 문 헌

- [1]www.kisa.or.kr/uploadfile/201306/201306101740531675.pdf
- [2]남호진, 박효빈, 이성주. (2014.6). 분실 예방을 위한 안드로이드와 하드웨어(아두이노) 및 센서를 이용한 알림 시스템. 대한전자공학회 학술대회, 309-310.
- [3]이우영, 고화문, 유제훈, 심귀보. (2016.8). 사물인터넷 기반의 스마트 기숙사 시스템 구현. 한국지능시스템학회 논문지, 26(4), 295-300.
- [4]<http://goppa.tistory.com/entry/Servlet-%EC%84%9C%EB%B8%94%EB%A6%BF%EC%9D%98-%ED%8A%B9%EC%A7%95%EA%B3%BC-%EB%8B%A8%EC%A0%90>

- [5] 김세연. "온도를 통한 화재 경보 장치." 한국 IT 마케팅학회 논문집 1 (2014): 116-117.
- [6] 이경수, and 김명관. "이더넷 통신을 기반으로 한 가스 누출 경보 시스템 구현연구." 한국 IT 마케팅학회 논문집 1 (2014): 170-171.
- [7]김경룡, 임은혜, 임유신, 김영천. (2015.06). 다중 센서와 ZigBee 기반의 화재 경보 알고리즘 및 장치 구현. 한국정보과학회 학술발표논문집, 2039-2041.
- [8]Us, T., Jensen, N., Lind, M., & Jørgensen, S.B. "Fundamental principles of alarm design", Nuclear safety and simulation, 2(1), pp.44-51, 2001.
- [9]Lepori, B., Cantoni, L., & Mazza, R. "Push communication services: a short history, a concrete experience and some critical reflections", Studies in Communication Sciences, 2(1), pp.149-164, 2002.
- [10] 이경수, and 김명관. "이더넷 통신을 기반으로 한 가스 누출 경보 시스템 구현연구." 한국 IT 마케팅학회 논문집 1 (2014): 170-171.
- [11]육의수, 윤성웅, 김성호. (2007.12). 센서 네트워크 시스템에 적용 가능한 고장 검출 알고리즘 개발. 한국지능시스템학회 논문지, 17(6), 760-765.
- [12]강현민, 최현수, 차경애. (2016.2). 개인 정보 유출 방지를 위한 NFC 기반 GCM 서비스를 이용한 차량 상황 알림 시스템 개발. 멀티미디어학회논문지, 19(2), 317-324.