

스마트폰과 웹 서버를 활용한 가스 센서 모니터링 서비스 개발

노재성 · 이상근 · 황인규 · 이정무
서일대학교 정보통신과

Development of Gas Sensor Monitoring Services using Smart Phone and Web Server

Jae-Sung Roh · Sang-Geun Lee · In-Gyu Hwang · Jeong-Moo Lee
Dept. of Information & Communication, Seoil Univ.
E-mail : jsroh@seoil.ac.kr

요 약

모바일 기기와 스마트폰은 급속하게 중앙의 컴퓨터와 통신 네트워크 기기로 변화하고 있다. 최근에는 스마트폰은 프로그램이 가능하며 가속도, 전자나침판, 자이로스코프, GPS, 마이크, 카메라와 같은 저가의 고성능 내장형 센서들과 함께 출시되고 있다. 본 논문에서는 무선 가스 센싱 서비스 구조를 분석하고 스마트폰과 웹 서버를 이용한 가스 센서 모니터링 서비스를 개발한다.

ABSTRACT

Mobile devices or smartphones are rapidly becoming the central computer and communication network device. Recently, smartphones are programmable and come with a growing set of cheap powerful embedded sensors, such as an accelerometer, digital compass, gyroscope, GPS, microphone, and camera. In this paper, we discuss the wireless gas sensing service architectural and develop the gas sensor monitoring services using smartphone and web server.

키워드

스마트폰, 웹 서버, 가스 센서, 무선 모니터링

1. 서 론

최근에 출시되는 스마트폰이 다양한 종류의 센서와 무선 네트워크 인터페이스가 탑재됨에 따라 환경모니터링 및 헬스 케어 응용 서비스 분야에서 사용자에게 스마트폰 기반의 환경 및 헬스 모니터링용 애플리케이션을 제공하기 위한 많은 연구가 진행되고 있다 [1],[2].

본 논문에서는 스마트폰 내장 센서와 외부 가스센서를 활용한 환경 및 헬스 체크 시스템 서비스에 관한 연구를 수행한다. 스마트폰에 내장된 GPS센서, 방향센서와 가스감지모듈이 내장된 가스센서를 이용하여 사용자에게 대한 위치정보, 현재 가스농도 및 사용자의 상태를 파악하는 편의성을 제공한다. 스마트폰은 PC와 달리 사용자에게 이동성을 제공하고, 아울러 GPS, 가속도 센서 등을 비롯한 다양한 센서를 기본적으로 장착하고 있기 때문에 다양한 모바일 헬스 케어 서비스에 활용

이 가능하다. 최근에는 가스누출로 인한 인명피해 사고가 국내뿐만 아니라 해외에서도 빈번히 발생되고 있으며 가스누출로 인한 인명피해를 미연에 방지하기 위한 시스템의 도입이 필요하다.

구현하는 가스감지모듈은 메탄가스, 일산화탄소, LNG가스 등을 감지하고 원격 웹 서버 시스템에서는 가스감지 결과, 일정농도 이상이 되면 경고음을 통하여 사용자에게 상황을 인식시킨다. 또한 사용자가 가스누출에 의해 피해를 당했을 경우, 모바일 App.은 내장된 GPS센서와 방향감지센서를 측정하여 사용자의 상태정보를 원격 웹 서버 시스템으로 송신해준다. 원격 웹 서버에서는 수신된 사용자의 상태정보를 확인하여 위급한 상황에 처한 사용자에게 대응하는 조치를 취하게 된다.

II. 스마트폰과 연동 가스 센서 모니터링 구현

1. H/W 구성

그림 1은 블루투스 RF 모듈을 결합한 Arduino 개발 플랫폼과 가스센서 모듈 H/W 구성을 나타낸다 [3],[4].

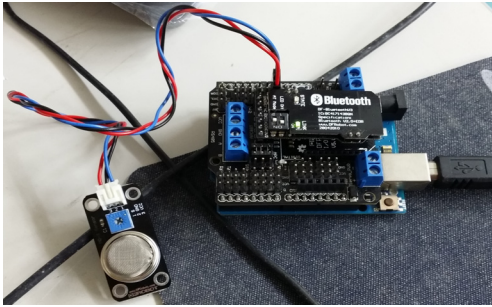


그림 1. 블루투스 RF 모듈을 결합한 아두이노와 가스센서

Arduino 보드에 DFR0049 가스센서를 analog Serial에 연결시키고 블루투스 통신을 위한 블루투스 모듈을 결합한다. 정확한 가스 농도 값을 측정하기 위해 가스센서에 장착된 가변저항을 조절하여 초기 값을 설정한다.

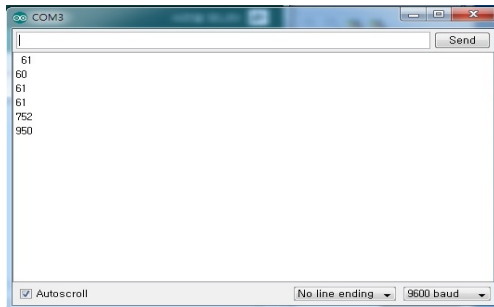


그림 2. Terminal로 확인 된 공기 중 가스농도 측정값

그림 2와 같이 가스센서는 공기 중에 포함된 가스농도를 측정하여 가스의 분포도를 Terminal을 통하여 보여줄 수 있다. 가스센서를 통해 측정값을 이용하여 아래 그림 3과 같이 안전구간, 주의구간, 위험구간을 표시할 수 있다. 하지만 실생활에 사용하기 위해서는 Terminal로 확인할 수 없기에 사용자가 확인할 수 있도록 그림 4와 같이 LED와 스피커를 사용하여 구현한다.

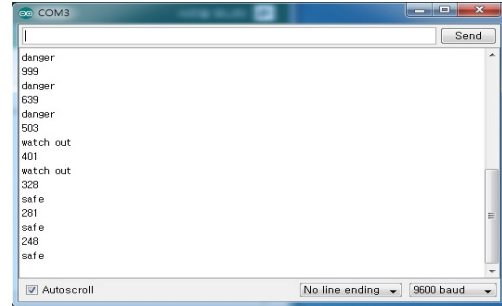


그림 3. Terminal로 확인한 구간별 결과값

위험구간에 도달했을 경우에는 사용자에게 이를 알리기 위해 Red LED 점등 및 스피커 작동을 통하여 위험을 통보하며, Bluetooth Module를 통하여 Android 스마트 Device로 정보를 전달한다.

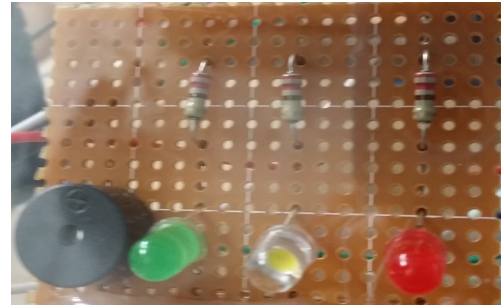


그림 4. 사용자의 확인을 위한 LED와 스피커

2. Android S/W 구현

Android 스마트 Device에서는 Bluetooth Terminal을 이용하여 가스센서로부터 받은 가스 농도 값을 확인 할 수 있으며, 해당 위치의 가스 농도 값을 XML파싱 방식으로 중앙처리서버(DB)로 전송시켜 Table 전송 시간과 함께 저장을 시킨다. 그림 5는 App.실행 시 관리자의 이름과 연락처를 저장시켜 다음 Activity로 넘기기 위하여 구성된 화면이다. 그림 6은 이전 Activity 정보(관리자 이름, 연락처)를 가져 온 상태이며, Start 버튼을 클릭 시 방향 감시 센서가 구동되며 일정 값이 초과 시 SoundPool과 Vibration이 작동 하며 일정 시간 내에 Stop 버튼을 누르지 못 할 경우 서버로 관리자의 위험 상태를 전송한다. 또한 해당 Layout의 밑 부분에 있는 2가지의 TextField는 관리자가 해당 장소의 가스 농도 값을 서버로 전송 할 수 있도록 구성 되어있다. 가스농도 값을 입력 후 '전송' 버튼을 클릭 시 현재값이 표시되며 서버로 그림 7과 같이 DB에 저장이 된다.

또한 Android 스마트 Device에서는 관리자의 이름과 연락처를 저장 시킨 후 Android 스마트 Device 내부 Sensor를 활용하여 관리자가 가스에 노출이 되어 쓰러지게 될 경우 방향센서가 감지될

하여 일정시간 동안 SoundPool과 Vibration이 작동을 하게 된다. 이를 정지시키지 못하면, 관리자 건강 상태를 위험 사항으로 감지하여 서버로 관리자의 이름, 연락처, 위치정보 및 'help me'라는 문구를 Socket 전송하여 관리자의 생명을 지킬 수 있도록 한다. (Stop 버튼을 누를 시 Server에는 관리자 상태가 양호한 것으로 전송이 됨)



그림 5. 사용자 정보 입력 Layout

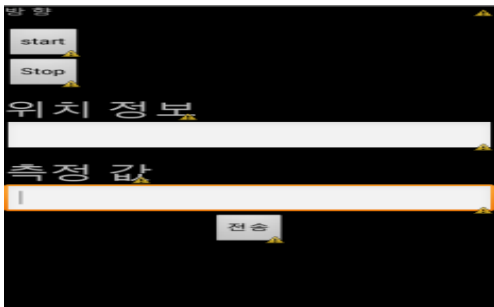


그림 6. 메인 Layout

3. Server 구현

Server에서는 Socket 방식의 프로그램과 PHP 언어를 이용한 DB를 구성한다. Socket 방식 프로그램에서는 8000포트를 개방하여 요청대기 상태를 구현하고, Android Devices로부터 넘겨받은 값을 InputStream을 이용하여 Command 상에 출력을 시킨다.

또한 DB 구현에서는 Android 스마트 Device로부터 받아올 한글 값을 받기위하여, Charset을 utf-8으로 셋팅하며, 관리자가 전송한 검침 내용을 저장 시킨다.

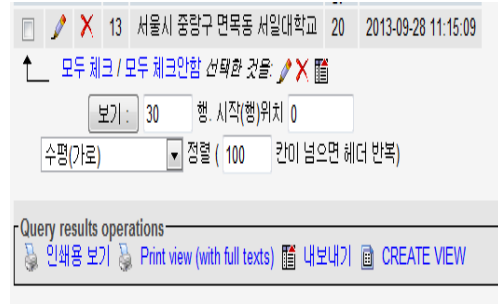


그림 7. Android 스마트 Device로부터 전송받은 주소 및 가스농도 값

III. 결 론

스마트폰의 고성능화되고 있으며 보급 속도가 빨라짐에 따라, 이를 기반으로 한 다양한 센서 응용 서비스에 대한 많은 연구가 진행되고 있다. 또한, 정보통신 서비스의 패러다임이 변화되어 감에 따라, 스마트폰 기반 모바일 애플리케이션을 활용하는 사례가 증가하고 있다. 이에 본 논문에서는 스마트폰과 Arduino 보드 기반의 가스센서 응용 시스템 및 웹 서비스 구조를 제시하고 스마트폰과 웹 서버를 이용한 가스 센서 모니터링 서비스를 개발하였다.

참고문헌

- [1] 박종태, 천승만, 김균열, "U-헬스케어를 위한 스마트폰 활용 기술 동향 및 문제점 분석" 한국통신학회논문지, 제29권, 제10호, pp.45-54, 2012년 10월.
- [2] N. D. Lane et. al, "A Survey of Mobile Phone Sensing," IEEE Communications Magazine, vol. 48, no. 9, Sep. 2010
- [3] 마이클 마폴리스, 레시피로 배우는 아두이노 쿡북, 제이펍
- [4] 홍선학, 조도현, 모바일로 배우는 아두이노 따라하기 성안당
- [5] 오정원, 눈으로 읽기만 해도 문법이 이해되는 안드로이드 프로그래밍, 해지원
- [6] 하은용, 꼭 알아야할 PHP+MySQL 프로그래밍, 그린