

# IoT기반의 아동 및 노약자를 위한 위치추적 및 응급 알람 시스템

김형석\* 박원우\*\* 이영배\*\*\* 서나현\*\*\*\* 김정창\*\*\*\*\*

한국해양대학교

zldzlaos@naver.com\* idemdfhr@naver.com\*\* cyddwe21@gmail.com\*\*\*

h\_1380@daum.net\*\*\*\* jchkim@kmou.ac.kr\*\*\*\*\*

## IoT-Based Location Tracking and Emergency Alert System for the Children and the Elderly

Kim, Hyeong-Seok\* Park, Won-Woo\*\* Lee, Young-Bae\*\*\*

Seo, Na-Hyun\*\*\*\* Jeongchang Kim\*\*\*\*\*

Korea Maritime and Ocean University

### 요약

최근 실내에서 아동 및 치매노인의 실종사고가 빈번히 발생함에 따라 안전에 대한 관심이 높아지고 있다. 이에 아동 및 치매노인의 위치를 알 수 있도록 GPS를 활용한 제품들이 출시되고 있다. 하지만 GPS단말기는 실내에서 위치추적이 불가능하다는 단점이 있다. 따라서 본 논문에서는 실외뿐만 아니라 실내에서도 대상자의 위치를 실시간으로 파악할 수 있는 위치추적 시스템을 개발한다. 개발된 시스템을 이용하여 피보호자가 이동한 경로를 실시간으로 추적하는데 도움을 줄 수 있다.

### 1. 서론

전 세계적으로 노인인구비율이 증가하고 많은 국가가 고령화 사회가 되고 있다. 우리나라도 이미 고령화 사회로 진입하였으며 노인과 관련된 문제들이 나타나고 있다. 그 중 노인질환이 최근 이슈가 되고 있으며 특히 치매와 같은 뇌질환은 노인에게 큰 안전사고를 유발시키는 주요 질환 중 하나이다. 치매환자는 뇌기능의 저하로 인해 기억 자체를 잃어버리고 방향감각을 상실하게 된다. 이로 인해 보호자의 순간의 부주의에도 실종되는 사고가 많고, 그림 1에서 보이듯이 그 사례는 증가하고 있는 추세이다. 치매환자 이외에도 아동의 실종도 최근 증가하고 있는 추세이다. 아동의 실종신고건수는 매년 증가하고 있으며, 부모의 품으로 돌아가지 못한 아동의 수도 증가하고 있다. 한편, 아동 및 노약자는 위험에 대처하는 능력이 떨어지기 때문에, 일반인들에 비해 보호자의 작은 부주의에도 많은 위험에 노출된다.



그림 1. 실종아동 및 노인 신고현황

이에 아동 및 치매노인의 위치를 알 수 있도록 GPS를 활용한 제품들이 출시되고 있다[1]. 하지만 GPS단말기는 실내에서 위치추적이 불가능하다는 단점이 있다. 따라서 본 논문에서는 실외뿐만 아니라 실내에서도 대상자의 위치를 실시간으로 파악할 수 있는 위치추적시스템을 개발한다. 또한 피보호자에게 응급상황이 발생하였을 때 보호자에게 신속하게 알람을 보낼 수 있다. 개발된 시스템은 실외에서는 GPS를 이용하여 위치를 추적하고, 실내에서는 피보호자의 이동경로를 추정하여 위치를 추적할 수 있도록 가속도, 자이로, 지자기 센서를 통하여 수집된 정보를 이용할 수 있다.

### 2. 시스템 구성

본 논문에서 개발한 위치추적 및 응급알람 시스템 구성도는 그림 2와 같다.

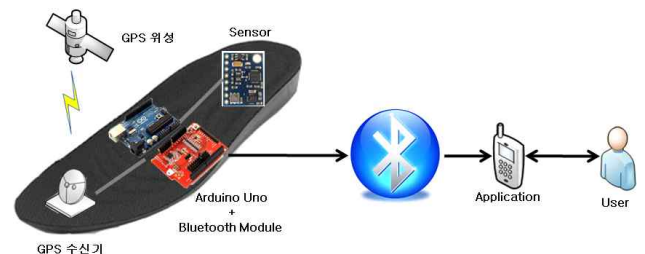


그림 2. System Block Diagram

실내 위치추적 시스템은 피보호자 신발의 깔창에 가속도, 자이로, 지자계가 통합된 센서를 부착하여 각각의 정보를 얻은 후에, Bluetooth 통신방법을 이용하여 보호자의 스마트폰으로 전송한 뒤 스마트폰 어플리케이션 데이터베이스에 저장된다. 저장된 정보를 이용하여 피보호자의 움직임을 파악할 수 있고, 피보호자의 위치를 알 수 있게 한다.

신발에 부착되는 시스템은 제어부(Arduino), 무선 데이터 전송부(BLE Shield), 센서부로 구성된다. 센서를 통하여 현재 피보호자의 가속도, 자이로, 지자계의 정보를 획득한다. 제어부는 센서에서 읽어오는 정보를 보호자의 단말기로 전송할 수 있도록, 알맞게 제어하는 역할을 하고, 무선 데이터 전송부는 제어부에서 제어한 정보를 Bluetooth통신 방식을 통하여 보호자의 단말기로 전송하는 역할을 담당한다.

실내위치추적시스템의 제어부는 'Atmel'사의 ATmega 마이크로컨트롤러를 이용한 Arduino 모듈을 사용하였다. Arduino 모듈은 16MHz의 동작클럭, 14개의 디지털 입출력 핀, 6개의 아날로그 입력 핀을 지원한다. 무선 데이터 전송부는 'nordic'사의 nRF8001 bluetooth 칩셋을 사용하는 'RedBearLab'사의 BLE Shield 2.0을 사용하였다. nRF8001 칩셋은 Bluetooth 4.0 통신방식을 지원한다. 센서부는 'INVENSENCE'사의 MPU-9150로서 가속도, 자이로, 지자계 센서를 통합한 모듈이다. 가속도, 자이로 센서는 16bit, 지자계 센서는 13bit로 입력받는다. I2C통신을 통해 제어부로 정보를 전송한다.

보호자의 스마트폰 어플리케이션을 통하여 피보호자의 신발의 시스템과 Bluetooth 4.0 통신방식을 통해 연결을 시도하고, 연결이 되었을 시에, 피보호자의 신발에 부착된 센서는 가속도, 자이로, 지자계 정보를 측정하고, 측정된 정보는 모듈 자체에서 지원하는 ADC(Analog to Digital Convert)를 통하여 Digital값으로 변환된다. 후에 정보를 보호자의 스마트폰 어플리케이션으로 전송하게 되고, 스마트폰 어플리케이션의 데이터베이스에 자동으로 저장되게 된다. 데이터베이스에 저장된 정보를 비교분석하여 피보호자의 위치를 추적할 수 있게 된다. 또한 스마트폰 어플리케이션에서 피보호자와 보호자의 거리가 일정거리이상 떨어졌을 시에 Bluetooth 통신이 두절되게 되면 알람시스템을 통해 피보호자의 실종을 보호자에게 알릴 수 있다.

### 3. 구현 및 실험결과

본 논문에서 개발된 시스템은 그림 3과 같다.



그림 3. System Hardware

그림 3의 시스템은 Arduino, BLE Shield, 센서의 순서대로 적층한 구조로 제작되었다. 그림 3의 시스템을 이용하여 피보호자의 가속도, 자이로, 지자계 정보를 측정 후 센서데이터를 보호자의 어플리케이션

으로 전송한다. 전송된 데이터는 보호자의 스마트폰 데이터베이스로 저장된다.

피보호자의 이동경로를 파악하여 실내위치를 추적할 수 있도록 데이터베이스의 정보를 이용할 수 있다.

### 4. 결론

본 논문에서는 GPS단말기를 통하여 GPS수신이 불가능한 실내에서 아동 및 노약자의 실종상황시 위치추적 및 응급알람 시스템의 설계와 구현방법을 제시하였다. 현재 실내에서 GPS 신호를 수신하지 못하는 단점을 보완하기 위해 실내의 위치를 파악하기 위한 많은 개발이 이루어지고 있다. 그러나 현재까지 개발된 실내위치추적장치는 AP 또는 Beacon 등을 기반으로 한 기술이다. 본 논문에서 제시한 시스템은 다른 장비에 의존적인 것이 아니라 자체 센서의 정보를 통해 데이터베이스에 저장하고 분석하여 이동한 경로를 나타내는 것을 목적으로 하므로 차세대 실내 GPS기술에 기반이 되어 GPS기술의 발전에 이바지할 수 있다.

또한 위기대처능력이 부족한 아동이나 노약자의 실종상황 발생 시에 보호자가 즉각적인 대처를 위하여 피보호자의 위치를 추적할 수 있게 하고 알람을 울림으로써 아동이나 노약자의 실종사고가 증가하고 있는 추세에 있는 사회에 안전성을 향상시킬 수 있게 한다.

### ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 교육과학기술부의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 산학협력 선도대학(LINC) 육성사업의 연구결과입니다.

### 참고문헌

- [1] <http://www.ilshinsystem.com>, 휴대용 GPS단말기 홈페이지
- [2] Michael Margolis, *Arduino Cookbook*, O'Reilly Media, 2011.
- [3] 천인국, *그림으로 쉽게 설명하는 안드로이드 프로그래밍*, 생능출판사, 2012
- [4] 정재곤, *안드로이드 앱 프로그래밍*, 이지스 퍼블리싱, 2012