

청각장애인을 위한 소리 감지 IoT 웨어러블 디바이스

이세훈*, 이종현*, 심건우^o

^o인하공업전문대학 컴퓨터시스템과

e-mail: seihoon@inhac.ac.kr*, jh13012@gmail.com*, simson6623@naver.com^o

Sound Detectable IoT Wearable Device for the Hearing-impaired Person

Se-Hoon Lee*, Jong-Hyeon Lee*, Gun-Woo Sim^o

^oDept. of Computer Systems & Engineering, Inha Technical College

● 요약 ●

장애인들의 안전사고 비율이 증가함에 따라 이에 대한 대비책에 대해 사회적인 관심이 집중되고 있다. 특히 청각장애인의 경우 실외에서 시야가 확보되지 않으면 상대적으로 위험에 취약하다. 본 논문은 청각장애인들이 듣지 못하는 위험한 상황에 대해 IoT 센서를 부착한 목걸이 형태의 웨어러블 기기를 통해 소리를 감지하고 알람을 주는 시스템을 제안한다. 제시된 시스템을 통해 감지된 소리를 진동과 함께 시각적으로 사용자에게 보여주어 위험한 상황을 대비할 수 있는 웨어러블 시스템을 설계하였다.

키워드: 청각장애인(Hearing-impaired person), 웨어러블 디바이스(Wearable Device), 소리감지(Sound detection), 사물인터넷(Internet of Things)

I. Introduction

우리나라의 인적 재난 사고는 매년 증가하고 있다. 2012년 서울시 인적재난통계에 따르면 그 중 가장 높은 비율을 차지하는 사고 유형은 교통사고(82.6%)이다. 그런데 국제장애인협회에 의하면 이런 사고가 발생 시 장애인들의 60%는 인지 및 판단하지 못한다고 추정되었다[1]. 특히 청각장애인은 길을 걸을 때에 뒤에서 들리는 자동차나 오토바이의 경적소리 등 시각이 미치지 못하는 시각지대에서의 위험한 상황에 대한 소리를 듣지 못하기 때문에 일상생활 속에서 많은 위험에 노출되어 있다[2][3]. 본 논문에서는 이러한 문제점에 대해 청각장애인들이 위험한 상황에 듣지 못하는 소리를 감지해 경고해주는 시스템의 필요성을 느껴 웨어러블 목걸이 형태의 디바이스가 소리를 감지하고 블루투스 통신을 통해 스마트폰으로 진동과 함께 소리가 감지되었다는 알람을 주어서 시각지대에서 발생한 위험한 상황에 대비할 수 있게 하는 시스템을 제안한다[4]. 또한 이 시스템은 사용자가 위험한 상황에 처하면 애플리케이션에서 지정한 번호로 전화와 메시지를 보낼 수 있는 기능을 설계하여 청각장애인들이 혼자 외출했을 때의 안전에 대한 대비책을 마련한다.

II. Design of the System

1. System Architecture

Fig. 1은 청각장애인을 위한 소리 감지 시스템에 대한 전체 시스템 구성도이다. 구성은 웨어러블 부와 애플리케이션 부로 나누어져 있다. 웨어러블 부에서는 시각지대의 소리 감지와 소리의 방향을 알아내는 역할을 하는 MEMS형 사운드 센서와 메인보드 역할을 하는 나노보드, 감지된 소리와 소리 방향의 데이터를 애플리케이션 부로 블루투스 통신으로 전송하는 HC-06 모듈이 있다. 애플리케이션 부에서는 블루투스 통신으로 받은 데이터를 통해 사용자에게 진동과 알람을 주는 기능과 위험 상황 시 지정한 사람에게 메시지와 전화를 할 수 있는 기능이 있다.

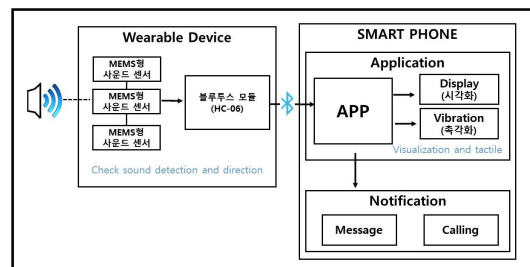


Fig 1. system architecture

Fig. 2는 시스템 흐름도이다. 웨어러블 부에서는 실시간으로

MEMS형 사운드 센서가 데시벨 체크를 위한 Double형 변수 volts를 사용해서 설정한 감도인 4.00보다 큰 지 확인 하고, volts값이 4.00 이상 일 때 세 개의 volts 값을 비교해 각각의 소리의 방향을 알아낸다. 그리고 이 데이터를 스마트폰 애플리케이션 부와 블루투스 통신이 연결되었나 확인하고, 연결되었을 때 데이터를 전송한다. 애플리케이션 부에서는 웨어러블 부에서 데이터가 들어오면 진동기능을 1초간 수행하고 블루투스 통신으로 받은 텍스트 값을 비교해서 어떤 방향에서 소리가 감지된 건지 화면에 출력한다. 그리고 화면에 있는 메시지 버튼과 전화 버튼을 클릭 시 지정한 번호로 연결된다.

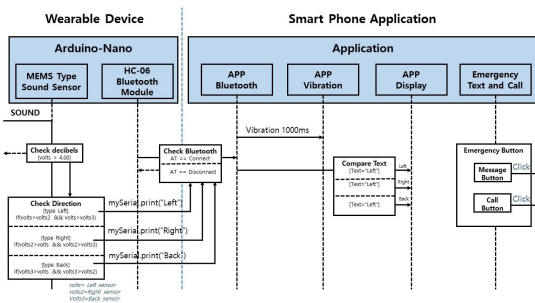


Fig. 2. sequence diagram

Fig 3의 사진은 청각 장애인을 위한 소리감지 IoT 웨어러블 디바이스 착용 사진이다.



Fig. 3. picture of the prototype

2. Experiments

Table 1는 청각 장애인을 위한 소리감지 시스템 실험 결과이다. 각각 실내, 공원, 학교 거리에서 센서 감도를 4.0으로 설정하고 각 거리 별로 10회씩 녹음해 놓은 자동차 경적소리와 사이렌 소리를 들어 시스템의 정확도를 실험하였다. 실험 결과 실외 4m이상 거리에서는 정확도가 조금 떨어지지만 나머지 조건에서는 높은 정확도의 결과를 확인할 수 있었다.

Table 1. results of experiment

Place	4M	2.5M	1M	0.5M
Indoor	90%	90%	100%	100%
park	60%	70%	90%	100%
School	50%	70%	90%	100%
Street	60%	80%	100%	100%

III. Conclusions

본 논문에서는 청각 장애인들의 시각 지대에서 발생하는 소리를 웨어러블 디바이스에서 감지해 스마트폰 으로 센서 값을 전송하고 간편하게 애플리케이션 디스플레이로 소리의 정보를 확인 할 수 있는 소리 감지 시스템을 제안하였다. 이를 통해서 청각 장애인들이 일상생활 속 시각 지대에서 발생할 수 있는 위험한 상황의 소리에 대한 보조도구로써 일상생활 속 안전사고를 사전에 예방할 수 있을 것으로 기대된다. 더 나아가 감지된 소리관별에 대한 연구가 필요할 것으로 사료된다.

REFERENCES

- [1] Lee Yeon-Hee, "Safety Practices and Policy Issues of Housing for the Disabled.", Korea Institute for Health and Social Affairs
- [2] Kim Jae-Hyun and Choi Sung-Hwan, "Automotive dangerous situation Haptic alert System for Deaf.",2016
- [3] Kim Main-in, Choi Sung-kyu, "The Qualitative Research on Night Activities of People with Hearing Impairment", Institute of Special Education of Daegu University
- [4] Oh Seung-Hyeon, Choo Bo-Eun, Kim Dong-Ho, Choi Hoon-Dong and Hwang Sung-Soo, "Sound Signal Detecting Application for the Hearing -Impaired.", 2017