

# 청각장애인을 위한 무선전송 헬스케어시스템 개발에 관한 연구

이충현\*, 권장우\*\*, 홍준의\*\*, 이동훈\*\*\*, 강성철\*\*\*\*

\*동명대학교 메카트로닉스공학과

\*\*동명대학교 컴퓨터공학과

\*\*\*동명대학교 의용공학과

\*\*\*\*(주)아이맥스

e-mail: tfriend7@gmail.com

## A Study on Development of wireless transmission U-healthcare System for the Hearing-impaired

Chung-hone Lee\*, Jang-woo Kwon\*\*, Jun-eui Hong\*\*\*, Dong-hoon Lee\*\*\*\*, Sung-Chul Kang\*\*\*\*

\*Dept of Mechatronics Engineering, Tong-Myong University

\*\*Dept of Computer Engineering, Tong-Myong University

\*\*\*Dept of Biomedical Engineering, Tong-Myong University

\*\*\*\*Eye Max Co.

### 요 약

본 논문에서는 청각장애인들이 가정내에서 발생하는 소리 및 방법 등 비상상황이 발생하였을 때 상황을 다양한 센서로 감지한 후 청각장애인들에게 발생된 상황을 통보하여 청각장애로 인한 불편함을 돕는 가정용 헬스케어시스템을 구현하고자 하였다. 가정에서 발생된 신호를 센서모듈과 연동한 후 감지된 신호를 무선으로 전송하고자 지그비 통신모듈을 사용하였고 각 센서 모듈로부터 받은 데이터 처리는 PIC 16F687 마이크로프로세서를 이용하여 처리하였다. 청각장애자에게 발생된 각각의 상황을 전달하기 위해 각각의 감지된 센서마다 고유한 진동 패턴을 설정하여 진동의 느낌을 통해 청각장애인은 발생된 상황을 감지하도록 구성하였다.

### 1. 서 론

점차 사회가 고령화되고 건강과 복지에 관한 사회적 요구가 증가함에 따라 유비쿼터스-헬스케어산업에 대한 관심 또한 증가하고 있다. U-헬스케어와 관련된 보건비용 지출은 지속적으로 증가하여 미국의 경우 1인당 \$355에서 \$893로 증가하는 추세에 있으며 U-헬스케어 시장은 2001년 \$700억에서 2010년 \$3,800억으로 증가할 것으로 예상된다[1][2]. U-헬스케어는 질병의 치료 및 예방용 건강관리, 조기 대응 및 사후질병처리를 시간적, 공간적 제약 없이 언제 어디서나 건강에 대한 정보 및 이력을 이용할 수 있는 의료 환경을 말한다[3][4][5]. 본 연구에서는 청각장애인에게 청각 장애를 극복할 수 있도록 돕는

U-헬스케어시스템을 구성해 보고자 하였다. 청각장애인들은 가정에서 발생된 신호를 센서모듈과 연동한 후 감지된 신호를 무선으로 전송하고자 지그비 통신모듈을 사용하였고 각 센서 모듈로부터 받은 데이터 처리는 PIC 16F687 마이크로프로세서를 이용하여 처리하였다. 청각장애자에게 발생된 각각의 상황을 전달하기 위해 각각의 감지된 센서마다 고유한 진동 패턴을 설정하여 진동의 느낌을 통해 청각장애인은 발생된 상황을 감지하도록 구성하였다.

### 2. 본 론

#### 2.1. 청각장애인을 위한 상황감지 시스템

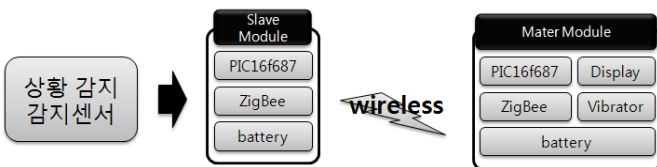
가정에서 발생된 상황 중에서 청각장애인에게 통

보해 줄 수 있는 상황으로는 문(창문)의 개폐상황, 초인종소리, 전화벨 소리, 아기울음 소리 및 메일 수



[그림 1] 전체시스템 구성도

신 등으로 분류하였다. 이들 상황을 각각의 센서모듈에서 감지 한 후 슬라이브모듈과 연동하여 각각의 신호를 지그비를 이용하여 무선으로 청각장애인이 착용한 마스터모듈로 전송된다. 전송된 신호는 각각의 센서모듈에 따른 고유의 패턴을 가진 진동신호로 청각장애인에게 통보하게 된다. 그리고 마스터모듈은 온도, 맥파 및 가속도 센서 등을 옵션으로 추가할 수 있어 청각 장애인의 건강 상태를 체크 할 수 있으며 문제 발생시 SMS등을 통한 응급 통보가 이루어지도록 구성하였다.

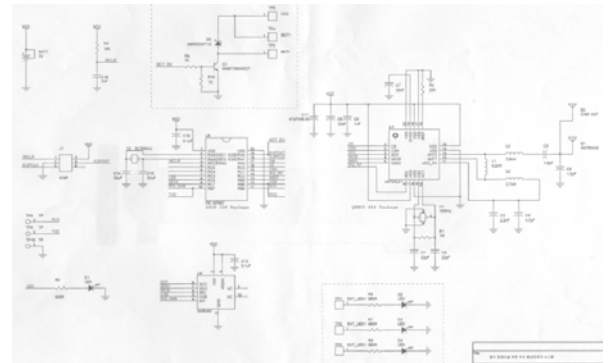


[그림 2] 하드웨어 구성 블록도

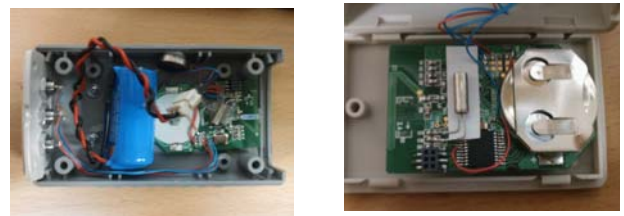
### 2.2 H/W 시스템의 구성 및 시제품 제작

H/W 시스템 구성은 크게 상황감지 센서, 슬라이브모듈과 마스터 모듈로 이루어진다. 상황감지 센서는 슬라이브모듈에 부착된다. 문의 개폐 상태는 마그네틱센서를 이용하여 감지하였고, 소리 인식은 마이크센서로 빛의 조도 상태는 CDS센서를 이용하여 측정하였고 전화벨 소리를 감지하기위한 센서 등 다양한 상황 감지센서를 부착하여 감지하도록 구성하였다. 슬라이브 모듈의 동작 전압은 DC 3V~3.6V이며 소비전류는 대기모드시 1uA이하로 제작하였다. 코인 형태의 전지를 사용하여 소형으로 제작하

여 착용상 편리를 도모하였다. 상황인지모듈을 통해 입력된 신호는 슬라이브모듈의 PIC16F687을 통해 신호처리하였으며 nRF24L01을 통해 무선 전송되며 전송된 신호는 마스터 모듈에서 전송받아 각각의 센서 모듈에 따른 다양한 패턴의 진동신호로 나타내게 된다. 그러므로 청각장애인은 진동의 패턴을 느껴서 발생된 상황을 감지하게 된다. 진동신호 발생을 위하여 12 $\emptyset$ , 두께 3mm의 진동모터를 사용했으며 동작전압은 DC 3V이다. 이를 위한 동작 전원으로 Lithium 배터리를 사용하였으며 전압은 3V, 1400mAh를 사용하였다. 마스터 모듈은 휴대가 용이한 형태로 허리나 팔목에 부착 가능한 형태로 만들었으며 생체신호 등을 감지할 수 있는 옵션을 추가할 수 있도록 구성하였다. 추가 옵션으로는 맥파를 측정하기위한 맥파 센서와 온도를 측정할 수 있는 체온센서, 움직임을 감지할 수 있는 가속도 센서가 있으며 각 센서를 통하여 상황에 따라 장애인의 응급상태를 SMS 문자 상태로 통보할 수 있도록 하였다.



[그림 3] 마스터모듈 내부회로도



[그림 4] 개발된 마스터모듈(좌)과 슬라이브모듈(우)

### 3. 결론

본 연구에서는 청각 장애인을 돕기위한 U-헬스케어시스템을 시도해 보았으며 이를 위해 지그비를 이용한 무선통신 모듈을 제작하여 가정에서 일어나는 상황들을 각각의 센서를 통해 감지하였고, 이를

MCU에 적용하여 청각장애인이 소유하고 있는 마스터모듈로 전송하여 다양한 진동패턴을 통해 알려주는 형태로 구성하였다. 또한 청각장애인의 체온, 움직임, 맥파 등을 옵션 형식으로 감지하여 응급상황을 SMS 문자서비스 등을 통하여 외부로 전송할 수 있도록 구성하였다. 본 연구를 통하여 청각장애인을 위한 U-헬스케어시스템을 구성해 보고자 하였고, 또한 센서모듈에서 입력 받은 신호를 간단하게 전송할 수 있는 무선 통신모듈을 개발함으로써 다양한 센서와 연동가능하게 하여 기존의 다른 기기와 응용가능한 U-U-헬스케어시스템 시장의 확대에 도움이 되 고자 하였다.

### 감사의 글

본 논문은 교육인적자원부와 산업자원부의 출연금 및 보조금으로 수행한 산학협력중심대학육성사업의 연구결과입니다.

### 참고문헌

- [1] 박현규 외 2명 "ZigBee를 이용한 생체신호 전송 및 관리시스템", 한국컴퓨터종합술대회 2005 논문집, Vol32,
- [2] A. Lightman & W. Rojas, "Brave New Unwired World", John Wiley & Sons Inc., 2002.
- [3] 김웅식 외 1명 "모바일 연동 다기능 u-healthcare 측정방법 및 구현에 관한 연구", 정보 및 제어 학술대회 논문집, 2008
- [4] 이대석, 정완영, "유비쿼터스 헬스케어를 위한 센서 네트워크 기반의 심전도 및 체온 측정 시스템:2.. 생체신호 모니터링 소프트웨어시스템", 센서학회지, 제 15권, 제 6호, 417-424, 2006
- [5] 박래웅, "Ubiquitous Health Care 발전방향", 대한병원협회지 제 34권, 제 3호, 2005