

# 시각 장애우를 위한 Wearable Computing System

## Wearable Computing System for the bland persons

김형호, 최선희, 조태종, 김순주, 장재인

Hyung-Ho Kim, Sun-Hee Choi, Tea-Jong Jo, Soon-Ju Kim, Jea-in Jang

**Abstract** - Nowadays, technologies such as RFID, sensor network makes our life comfortable more and more. In this paper we propose a wearable computing system for blind and deaf person who can be easily out of sight from our technology. We are making a wearable computing system that is consisted of embedded board to processing data, ultrasonic sensors to get distance data and motors that make vibration as a signal to see the screen for a deaf person. This system offers environmental informations by text and voice. For example, distance data from a obstacle to a person are calculated by data compounding module using sensed ultrasonic reflection time. This data is converted to text or voice by main processing module, and are serviced to a handicapped person. Furthermore we will extend this system using a voice recognition module and text to voice convertor module to help communication among the blind and deaf persons.

**Key Words** :Wearable Computing System, Embedded System, Ultrasonic sensor

### 1. Wearable Computing의 개요

현재 인류는 정보의 홍수 속에서 살아가는 것도 과언이 아니다. 매일같이 인터넷에서는 엄청난 양의 정보가 흘러 다니며 인재의 척도도 필요한 기술을 얼마나 아는 지뿐만 아니라 필요한 기술이 어디에 있는지 잘 찾아내는 것도 인재의 한 척도가 되어가고 있다. 즉 KNOW-HOW뿐만 아니라 인터넷의 바다에서 필요한 정보를 얻는 KNOW-WHERE도 중요하다.

또한 이러한 대량의 정보의 바다와 연결되어 있는 컴퓨터는 반도체 직접기술의 발달, 통신 기술의 발달과 더불어 한자리에만 있는 것이 아니라 PDA, 휴대폰과 같은 형태로 인간과 함께 하기 시작했다. 이러한 컴퓨터는 기술 발달로 더 나아가 사람의 의류에 부착이 되거나 또는 기타 소지품으로 그 형태를 달리하여 사람과 생활을 Wearable Computer 라는 형태로 함께 한다. 따라서 "사용자가 신체의 일부에 불편 없이 부착, 착용하여, 시간과 장소에 제한 없이 사용할 수 있는 컴퓨터"로 정의 할 수 있다.

이러한 Wearable Computing 기술은 과학기술의 총체적인 발달의 부산물이라고 해도 과언이 아니다. 사람에 의해서 사용되며 사용 중이 아니더라도 사람과 항상 함께하기에 IT분야뿐만 아니라 물리, 의류, 심리, 전자, 전기, 기계 등 여러 분야에 걸쳐서 총체적인 발전을 이루어야 한다. 또한 산업적인 측면으로도 Wearable Computing 기술은 경제 전반적으로도 중요한 산업 분야로 나타나고 있다. [1] 시장 조사업체인 가트너그룹은 오는 2007년까지 미국과 유럽의 PC사용자중 하

루 6시간 이상 Wearable Computer를 착용하고 다니는 사람이 60% 정도가 될 것으로 예상하고 있으며, 차후 2010년에는 성인의 약 40%, 10대의 75%가 스마트 섬유로 된 의류를 착용하게 될 것이라고 예측하면서 Wearable Computer 시 장애 대해 낙관적인 전망을 제시했다. 이러한 Wearable Computer 시스템에서 요구되는 특징으로는 간단하게 다음과 같이 들 수 있다. 먼저 기능적인 특성으로 착용성, 네트워킹 기능, 지속성, 소형화, 경량화를 들 수가 있으며, 기술적인 특성으로는 디스플레이, 입력장치, 저장장치, 전원장치 통신 인터페이스를 들 수가 있다.

이러한 Wearable Computing 기술의 적용사례는 통신, 항공, 정부/공공기관 언론, 제조, 여행/레저, 교육, 의료, 국방등 다양한 부분에서 찾아 볼 수 있다. 실례로 [2]FedEx Express 같은 경우 항공기 유지/보수를 빠빠한 스케줄에서도 맞추기 위하여 Xybernaut의 이동 가능한 만능 컴퓨터인 Mobile Assistant V(MAV)를 업무에 도입 활용하고 있으며, [5]뉴욕주 교통부를 위해 개발되었던 PPMS를 들 수가 있다.



그림 1. 여러 분야에서의 Wearable Computer.  
Fig. 1. Apply field about Wearable Computer.

저자 소개

\* 김형호, 최선희, 조태종, 김순주, 장재인 : 江原大學 電子 通信 學科

## 2. 본론

이 논문에서 제시하는 시스템은 다음과 같다. 시스템의 착용자인 시각장애우 상태에 위치한 다수의 초음파 센서에 의해 주변의 물체에 대한 센싱을 한다. 그리고 센서에 의해 생성된 파형은 AVR Board로 전송이 되며 AVR Board에서는 그 파형에서 그 물체까지의 거리를 정제한다. AVR Board는 그 데이터를 기초로 하여 미리 정의된 순서도에 따라 Embedded Board에 보낼 데이터의 형식을 정하여 시리얼 통신으로 전송한다. AVR Board에서 받은 데이터로 Embedded Board는 데이터에 따라 사용자에게 물체까지의 거리, 물체의 방향, 위험 유무를 포함하는 음성 안내를 할 것인가를 판단한다. 이러한 시스템을 구축하기 위해서는 데이터를 구할 센서 부분과 이 선제의 데이터를 처리하는 AVR Board 부분과 이 AVR Board와 연결되어 데이터 처리 결과에 따른 안내멘트를 책임질 Embedded Board 부분으로 크게 나눌 수 있다. 이를 도식화 하면 그림 2. 전체 모듈 도식도와 같다.

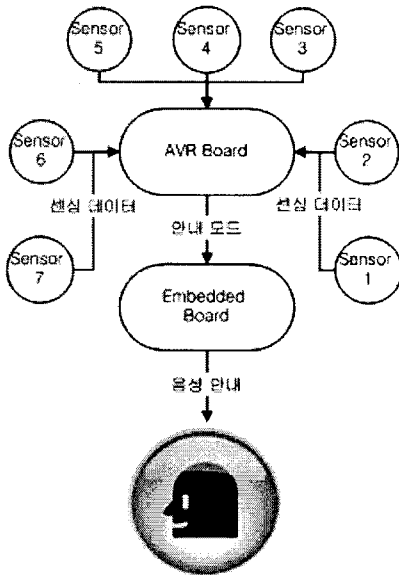


그림 2. 전체 모듈 도식도  
Fig. 2. Entire Module picture.

### 1. 센서부

[3]센서는 SRF-04가 사용된다. SRF-04는 최대 10.7미터 이고 최소 인식거리는 26cm이다. 센서가 활성화 중일 경우 2.5Amp 비활성화 시 150mA의 전력소모를 갖는다. 트리거 입력, 에코 펄스 아웃, 그라운드, 5V전원 입력과 사용하지 않는 하나의 컨넥터등 총 5개의 간단한 컨넥터를 제공한다. 센서의 트리거 입력 주기를 같게 하며 이 논문에서는 총 7개의 센서 모듈이 설치되며 각 각의 설치 위치는 이어폰에 1개, 사용자 뒷부분에 수평으로 2개 앞부분에 수평으로 2개 그리고 양 어깨 측면 뒷부분에 1개씩 총 7개가 쓰인다. 센서의 위치 선정은 센서의 파장이 서로 간섭현상을 일으키지 않게 하며, 상체가 움직이는 방향은 물론 뒷부분까지 모두 센싱 할 수 있게끔 선정하였다. 센서의 타이밍 그래프는 그림 3. SRF-04 타이밍 다이어그램과 같다.

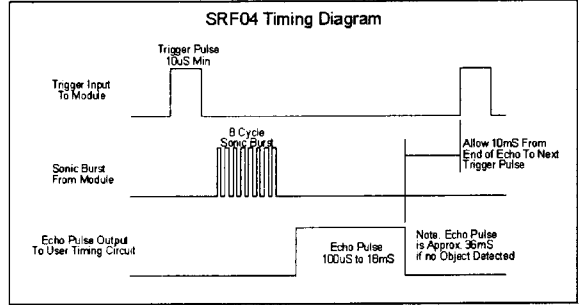


그림 3. SRF-04 타이밍 다이어그램  
Fig. 3. SRF-04 Timing Diagram

### 2. AVR Board부

AVR Board부는 각 센서에서 온 데이터를 정제하고 이 데이터를 수치로 환산을 통해 미리 정의된 모드를 Embedded Board에 시리얼 통신으로 보내는 역할을 한다. 또한 각 센서에 대해 주기는 같게 하되 시간은 틀리게 하여 임력 트리거 신호를 인가한다. 이 AVR Board의 MCU로는 [4]ATMega 128이 쓰이며, 하나의 독립된 모듈이며 각 센서로 연결되는 인터럽트 핀과 차후 확장핀, ISP포트핀 등을 중점으로 설계되었다. 설계회로는 그림 4. AVR Board 설계와 같다.

Embedded Board로 전송되는 데이터에는 물체의 방향, 거리 그리고 안내 방식에 대한 데이터가 들어있다.

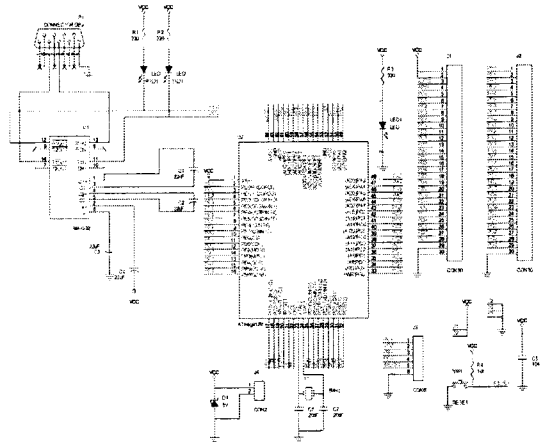


그림 4. AVR Board 설계  
Fig. 4. AVR Board Design.

### 3. Embedded Board부

Embedded Board부는 AVR Board에서 시리얼 통신으로 받은 데이터 모드에 따른 음성안내를 제공한다. 음성안내 시에는 최대한 간결하고 명료하게 하여 사용자의 혼란을 방지한다. 음성 안내 내용으로는 물체의 방향, 사용자와의 거리, 그리고 위험 유무이다. 위험기준 (1m)내외에 있을 경우 방향, 거리에 대한 안내를 생략하고 위험만을 빠른 시간 내에 알리며, 안전기준 (1m~2m)일 경우, 방향, 거리등을 모두 이어폰을

통해 안내한다. Embedded Board의 OS로는 배터리로 동작하기에 이를 고려하여 Window CE가 사용이 된다. 이러한 음성안내를 담당하게 될 어플리케이션이 따로 개발되며 이는 Embedded Board가 동작함과 동시에 동작이 되며 터치 스크린으로 입력을 받는다.

### 3. 결론

본 논문에서는 Embedded System과 센서를 이용한 Wearable Computing System을 보였다. Sensor와 AVR Board는 그 크기가 작아 옷에 부착이 되는 형태이며, Embedded Board와 배터리는 작은 보조 가방에 담겨 사용자의 허리부분에 위치하게 된다.

또한 이 시스템에서 확장하여 음성 인식 모듈과 문자를 음성으로 출력하는 모듈을 본 시스템에 결합하여 시각 장애우와 청각 장애우간에 간단한 의사소통이 가능하도록 구현하여 시,청각 장애우들의 편의를 도모할 수 있으며 일반인이 아닌 우리 주위의 장애우들을 위한 더 많은 기술이 발달하기를 기대해 본다.

- [1] 추간조선, 「"SF영화가 현실로" 첨단기술을 읽는다」, 2005, 8.
- [2] 삼성종합기술원, 「Review of 웨어러블 컴퓨팅」, 2001, pp. 12-13.
- [3] SRF-04 -Ultra-Sonic Ranger Technical Specification.
- [4] ATmega 128 Technical Specification. ATMEL®.
- [5] 김해재, 「Wearable pc 기술 동향」, 전자부품연구원 전자정보센터, pp. 20-30.