

# 심박센서를 이용한 스마트 웨어러블 솔루션 설계

천상규, 장시웅

동의대학교

## Design of a Smart Wearable Solution using Heartbeat Sensor

Sang-kyu Cheon, Si-woong Jang

\*Donggeui University

E-mail : cjstkdrb5454@naver.com, swjang@deu.ac.kr

### 요 약

경제가 성장함에 따라 생활문화의 수준 또한 향상되었고 그로인해 삶의 가치가 건강에 대한 관심으로 변하면서 함께 아웃도어 스포츠도 대중화되고 있다. 평균 수명이 늘어남에 따라 아웃도어 스포츠를 즐기는 인구도 노인층뿐만 아니라 다양한 계층으로 확대됨에 따라 아웃도어를 즐기는 이용자가 증가하고 있고 안전사고 또한 증가하고 있다. 아웃도어 활동 중 발생하는 안전사고 사망자의 대다수가 심장마비사고이다. 본 논문에서는 아웃도어 웨어에 심박센서를 장착하여 스마트폰과 연동되게 하며 심박수를 체크해주어 급작스레 심박수에 큰 폭의 변화를 보이면 스마트폰에 경고음을 크게 울려 주위의 사람들에게 위험상황을 알려 도움을 받을 수 있도록 하며 긴급한 사고가 발생할 경우 GPS를 통해 위치를 알려주며 구조요청 메시지를 보내도록 한다.

### 키워드

심박센서, 아웃도어

## I. 서 론

경제가 성장함에 따라 생활문화의 수준 또한 향상되었고 그로인해 삶의 양식을 변화시키고 건강에 대한 관심이 많아짐으로써 아웃도어 스포츠도 대중화되고 있다[1]. 평균 수명이 늘어남에 따라 아웃도어 스포츠를 즐기는 인구도 노인층뿐만 아니라 다양한 계층으로 확대됨에 따라 아웃도어를 즐기는 이용자가 증가하고 있고 이와같은 이유로 안전사고 또한 증가하고 있으며 아웃도어 활동 중 발생하는 안전사고 사망자의 대다수가 심장마비사고이다. 2011년 3월 KT경제경영연구소 조사 결과에 의하면 스마트폰 가입자 수가 2009년 말 80만 명에서 2010년 말 722만 명으로 빠른 성장세를 시현, 2011년 3월 1,002만 명을 돌파하였다. 또한 국내 스마트폰 판매 비중은 2010년 약 33%로 세계 평균 22%를 능가하였다[2]. 하지만 시계나 켈릭시 기어 핏 같은 악세사리 제품의 경우 보유하고 있는 인원의 수가 적기 때문에 스마트폰과 심박센서를 지그비로 통신하도록 하는 방법을 제안한다. 본 논문에서 제안하는 것은 아웃도어 웨어에 심박센서를 장착한 후 스마트폰과 연동해서 심박수를 체크해주며 급작스레 심박수에 큰 폭의 변화를 보이면 스마트폰에 경고음을 크게 울려 주위의 사람들에게 위험상황을 알

려 도움을 받을 수 있도록 하며 긴급한 사고가 발생할 경우 스마트폰의 GPS를 통해 자신의 위치를 알려주며 구조요청 메시지를 보내도록 하는 방법을 제안한다.

## II. 관련 내용

최근 RF(Radio Frequency) 송수신 기술은 433 MHz의 저속 방식부터 2.4 GHz의 고속 송수신 방식까지 다양한 무선 전송 기술이 개발되었다. 이들 중에서 433 MHz 대역의 RF 통신 방식은 최대 전송 속도가 76.8Kbps로서 다량의 고속 데이터 전송에는 부적합하며[3], 2.4 GHz 대역의 블루투스(Bluetooth) 방식은 속도, 안정성 그리고 기능 등에서 문제가 없으나 전력의 소모율이 비교적 큰 문제가 있어, 지속적인 무선 송수신을 하는 응용에서는 적절치 않다. 그러나 최근 지그비(Zigbee)는 저전력, 저비용, 근거리 통신의 지원을 목표로 개발된 무선 표준 기술로서 250kbps 이하의 낮은 데이터 전송 속도로 10m 반경 이내에서 Star, Tree, Mesh 토폴로지 형태를 지원하며, 단일 홉 또는 다중 홉 구조를 통해 6만 5천대의 기기의 연결이 가능하다. 또한 실생활에서 사용되고 있는 AA 건전지만으로 수개월에서 수년에 걸쳐 작동할 수 있으므로 본 연구에서의 센서 데이터

송/수신 모듈로 선택하였다[4].

표 1. 지그비통신과 블루투스통신의 차이점

지그비(ZigBee) 통신	차이점 비교기준	블루투스(Bluetooth) 통신
100m (최대 1.2 Km)	통신범위	10 m
250 Kbps	Data Rate	1 Mbps
2.4 GHz (900~928 MHz, 868 MHz)	동작 주파수	2.4 GHz
저가격, 저전력	기타 특징들	저가격, 중전력
30 ms	통신연결시 소요시간	10 second

신체의 상태를 모니터링할 수 있는 센서들을 초소형화하여 반지형태로 개발한 생체계측 시스템이다. 이것은 미국의 MIT 대학의 연구소에서 수행하고 있는 프로젝트에서 개발된 결과로 손가락에서 맥박을 측정할 수 있으며 이를 무선으로 전송할 수 있는 시스템이다[5].



그림 1. 반지형 생체계측 시스템

휴대형 모니터링 시스템으로 생체신호를 계속하고 분석하는 장비로서, 가볍고 물세탁이 가능한 셔츠의 형태이다. 센서의 착용 위치는 가슴과 복부 부분에 단일 채널 심전도 센서를 부착하여 심장활동을 감지할 수 있다. 그리고 수집된 데이터를 PDA의 메모리 카드에 저장하여 분석할 수 있다[6].

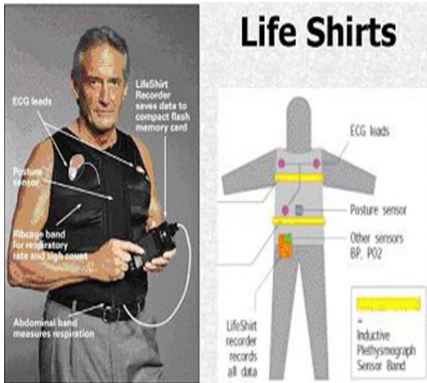


그림 2. 셔츠형 생체계측 시스템

### III. 본론

심박수를 측정할 수 있는 심박센서와 스마트폰과 통신이 되기 위해서는 앞서 선택한 지그비 통신 방법을 이용한다. 그렇기 때문에 그림 3과 같이 심박센서와 지그비 모듈을 연결해 준다.



그림 3. 심박센서와 지그비 모듈 연결

그림 4와 같이 심박수를 체크할 수 있도록 스마트폰에 출력시켜 줄 수 있도록 한다. 심박수를 체크해주어 현재의 심박수를 따로 출력시켜준다. 심박수를 일정 값 이상 넘어 가거나 떨어지게 될 경우를 위해 값을 설정할 수 있도록 하며 심박수가 자신이 설정한 값을 넘어가거나 떨어질 경우 경고음을 울려 주위에 도움을 받을 수 있도록 하고 벌어지는 폭이 클 경우 구조대에 도움을 받을 수 있도록 스마트폰 GPS를 이용하여 구조요청 메시지를 보낼 수 있도록 한다.



그림 4. 스마트폰 출력 화면

그림 5는 심박센서와 지그비 모듈을 연결한 장치를 아웃도어 심장부근에 장착하여 심박수를 계속 체크할 수 있도록 하였으며 동시에 스마트폰과 통신하여 계속 데이터를 전송 및 저장할 수 있도록 하였다.

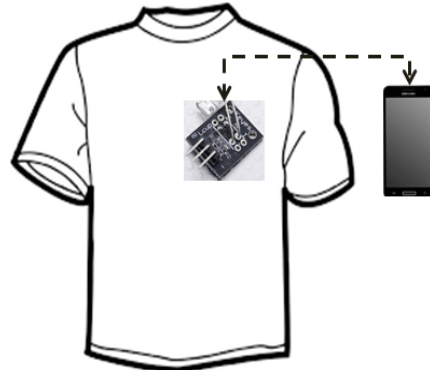


그림 5. 아웃도어 장착 후 통신

그림 6은 제안한 시스템의 알고리즘이다. 심박 센서가 심박수 측정을 했을 때 설정 값 I를 넘어 가거나 떨어졌을 경우 경고음 및 문자 전송이 가능하도록 설계하였다. 설정 값 I를 넘지 않을 경우 계속 해서 심박수를 측정 하는 알고리즘으로 진행한다.

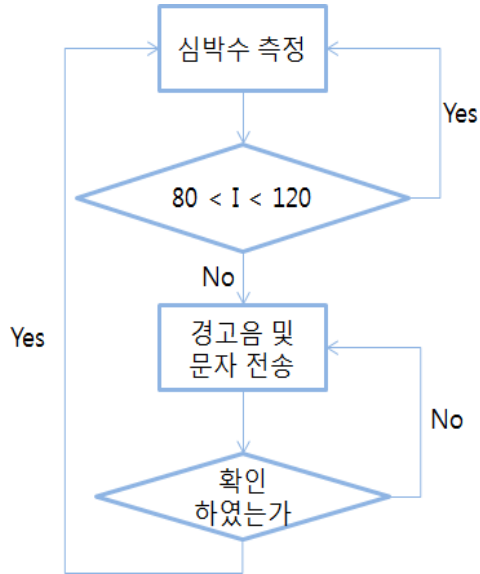


그림 6. 시스템 알고리즘

#### IV. 결 론

본 논문에서는 아웃도어 활동 중 가장 많은 안전사고 유형인 심장 마비사고에 대비하고 구조하기 위한 방법들을 제시하였다. 현재 많이 개발되어있는 시스템은 지속적인 관리를 위한 헬스케어 방향으로 개발되어 있다. 그러나 기존의 시스템들은 급작스러운 상황 대처는 지원하지 않는다. 그래서 아웃도어에 심박센서를 장착한 후 지그비 통신을 이용하여 심박 센서와 스마트폰이 통신 가능 하도록 하여 위급상황에 긴급메시지가 보내 지도록 하는 방법을 제안하였다. 향후에는 지그비 통신을 이용하여 심박센서와 스마트폰이 통신 가능하도록 개발해 나갈 것이다.

#### Acknowledgement

이 논문은 2014년도 Brain Busan 21사업에 의하여 지원되었음

#### 참고문헌

[1] 오희선 “아웃도어 웨어 시장분석 연구”, KCI 등재 학술 논문, 2011년  
 [2] 김혜진, “스마트폰의 채택, 혁신저항 그리고 이용과 충족:스마트폰 채택자와 비채택자의 비교를 중심으로”, 석사학위논문국민대학교

대학원, 2010년  
 [3] Chipcon Ltd, The CC1000 Product Series DataSheet Rev. 2.2, 2004년.  
 [4] 신진규, “지그비 센서 네트워크를 위한 웹 서비스 설계 및 구현”, 강원대학교 공학석사학위논문, 2007년 12월  
 [5] Rhee, SW. and BH Yang, H Asada(2001), “Artifact-resistant power-efficient design of finger-ring plethysmographic sensors”, IEEE Transactions on Biomedical Engineering, 48(7), 795-805.  
 [6] 홍주현, “유비쿼터스 헬스케어를 위한 무선 3 채널 심전도 모니터링 시스템 개발에 관한 연구”, 충북대학교 대학원, 2008년 2월