

자이로/가속도 센서를 이용한 웨어러블 솔루션 설계

박준욱* · 장시웅*

*동의대학교

Design of Wearable Computer Solution using Gyro/Acceleration Sensor

Jun-Uk Park* · Si-Woong Jang*

*Dong-Eui University

E-mail : bit31938@naver.com, swjang@deu.ac.kr

요 약

요즘 등산객의 수가 늘어나고 있으며 이에 따라 등산에 관련된 옷들과 장비들이 출시가 되고 있다. 이처럼 등산객이 늘어나고 새로운 등산복과 장비가 출시되었지만 해마다 등산 사고율은 여전히 증가하고 있다. 등산 사고 중 추락/낙상은 등산사고의 많은 비중을 차지한다.

이러한 사고가 일어났을 경우 빠르게 대처할 수 있는 방법으로는 다른 등산객이 구조대를 호출하는 방법 외에는 없다. 특히 혼자 등산을 하는 도중 추락사고가 일어나 혼자서 구조요청을 할 수 없는 상황이거나 정신을 잃었을 경우는 더욱더 그 상황을 대처하기가 힘들다.

본 논문에서는 자이로센서, 가속도센서와 지그비센서를 이용하여 등산객의 위치와 움직임의 방향 및 속도를 측정하여 근거리 무선 통신을 통해 실시간으로 스마트폰에 정보를 전송하여 사용자에게 알려 주는 기능과 추락/낙상 사고가 일어났을 경우 지정되어 있는 핸드폰으로 구조요청 메시지를 보내고, 구조대를 호출하여 초기에 대처할 수 있는 효과적인 방법을 제시하였다.

키워드

웨어러블 컴퓨터, wearable computer
자이로 센서, gyro Sensor

1. 서 론

21세기에 접어들어 사람들은 건강에 대한 관심이 높아지면서 등산인구도 더욱더 늘어 갔다. 국내 등산 인구는 아웃도어 시장이 급증한 2008년부터 급증하기 시작 하였고 국내 등산 인구는 2007년 1500만 명을 기점으로 매년 15%~20%의 증가율을 보이고 있다. 2009년 한국등산지원센터가 한국리서치에 조사 의뢰한 보고서에 따르면 한국인 중 2달에 한 번 이상 산에 가는 사람의 수는 1,889만 명, 한 달에 한 번 이상 가는 사람의 수는 무려 1,560만 명으로 확인되었다. 또한 국립공원관리공단에 따르면 2013년 기준 탐방객 수는 4600만 명으로 2003년 2500만 명에 비해 2배 가까이 증가 했다. 이처럼 점점 등산객의 수가 늘어감에 따라 등산객들을 위한 아웃도어의 시장도 확산되고 있다.

등산객의 증가와 더불어 국내 아웃도어 시장은 세계에서 2~3위의 규모로 증가하였다. 아웃도어의 시장은 2007년부터 1조원대의 시장 규모로 매년 두 자릿수 성장을 기록하였고 2013년 7조 원, 2014년 8조원의 시장 규모로 매년 급성장 하

고 있다. 해외의 경우에는 아웃도어 제품을 산행의 목적으로 구입을 하지만 국내의 경우 아웃도어 활동에 기본적이고 필수적인 요소인 기능성에 주력할 뿐만 아니라 패션성을 겸비한 아웃도어 웨어의 증가로 데일리 웨어의 착용이 확대되고 있는 것도 중요한 요인으로 볼 수 있다. 아웃도어 웨어와 일상복의 경계가 사라지면서 아웃도어 웨어는 실용성과 패션성을 겸비한 ‘캐주얼 아웃도어(CasualOutdoor)’, ‘어반 아웃도어(Urban Outdoor)’라 불리고 있다. 이처럼 최근에는 야외뿐만이 아니라 일상복으로도 사람들이 즐겨 입으면서 그림 1. 과 같이 아웃도어 시장이 더욱더 증가하였다[1].

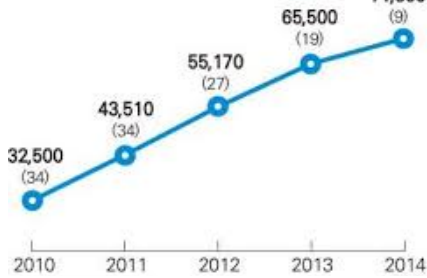
아웃도어의 시장은 커2013년 소방재난본부의 응급이송 유형별 이송현황에 따르면 급·만성질병에 이어 추락/낙상 사고가 46,640건으로 두 번째이다[2]. 연락두절 등으로 등산객의 치료시기를 놓치는 사고도 빈번하다. 등산객 대부분이 착용하고 있는 아웃도어에 자이로 센서를 부착한다면 시간 안에 연락이 가능하여 빠른 구조가 가능할 것으로 보여진다.

본 논문에서는 활성화 되어있는 아웃도어의 시장에서 IT기술이 접목되어 있는 상품과 자이로센서를 장착한 웨어러블 제품과 그 기능에 대해 알아보고 아웃도어에 가속도센서와 자이로센서를 장착하는 방법을 제안한다.

2장에서는 현재 출시되고 있는 IT기술을 접목시킨 제품 및 기존 연구 현황을 살펴보고, 3장에서는 가속/자이로 센서와 지그비 연동에 대하여 설명한다. 4장에서는 3장의 분석 결과 및 향후 과제에 대해 설명한다.

아웃도어 시장 규모 및 성장률 추이

(단위 : 억원, 괄호 안은 성장률 %)



출처 : 삼성패션연구소 보고서

그림 1. 아웃도어 시장 규모 및 성장률 추이

II. 관련 연구

현재 아웃도어 시장의 성장은 느리지만, 꾸준히 수요는 일어나고 있다. 그만큼 등산과 아웃도어에 관해 사람들의 관심이 높아지고 있는 것이다. 그리고 장비 또한 종류도 늘어나고 다양한 연령층을 위해 디자인의 수준을 높이거나 기존에 있던 장비에서 내구성을 강화하여 오랫동안 장비를 사용할 수 있게 하거나 무게를 줄여 휴대성을 높이는 등 등산의 능률을 높일 수 있는 장비와 옷들이 많이 출시되었다.

현재 IT기술을 등산복 외부에 장착한 상품들 중 2014년에 출시한 EIDER의 NARMER(그림 2)는 팔 부분에 태양열 충전 시스템인 쏘라 키트(SOLAR KIT)를 장착해 언제 어디서나 스마트폰, MP3 등 휴대용 전자 기기를 충전할 수 있게 하였고, 축적한 에너지를 활용해 갑작스러운 방전으로 전화 통화를 할 수 없거나 전기가 공급되지 않는 위급 상황에서 안전하게 대처할 수 있게 하는 아웃도어이다.

그러나 태양 에너지를 이용하여 전화 통화를 할 수 있도록 하여 사용자에게 편리함을 제공하는 것일 뿐 사용자가 의식을 잃어버렸을 경우에는 직접적으로 생존에 도움을 주지는 못 한다.



그림 2. EIDER의 NARMER

블루투스 통신과 자이로센서를 이용한 웨어러블 제품으로는 NIKE의 Nike+ FuelBand(그림 3)가 있다. 이 제품에서는 초각과의 상대값을 이용하는 자이로 센서(Gyro Sensor)를 통해 각속도와 회전 각 정보를 얻어 그 정보를 통해 사람이 걷는 방향을 측정한다.[3]. 그리고 그 정보를 디스플레이 또는 블루투스 통신을 이용하여 스마트폰을 통해 사용자에게 알려준다. 이전의 스마트폰 GPS를 사용하여 운동량을 측정하는 방법보다 더욱 정확하며 휴대성 또한 용이하여 사용자에게 편리한 기능을 제공한다.

이 제품에서 사용된 블루투스(blueetooth)의 신호는 벽이나 가방 등의 물체를 통과해서 전송될 수 있으므로 주변 장애물에 방해 받지 않고 신호 전달 가능 하며 주파수 대역을 나누기 때문에 데이터 전송을 분할해 보낼 수 있으며 표준 규격이 있으므로 세계 어느 곳에서나 이용 가능한 기술이다. 그리고 이 논문에서 제안하는 지그비 통신은 하나의 네트워크에 최대 255개 연결이 가능하며 AA건전지 2개로 최대 2년까지 작동 가능하다. 그리고 다양한 유비쿼터스 환경 및 적외선 방식의 주변기기와 응용 가능하고 다양한 종류의 데이터 전송 가능한 무선 기술이다. 블루투스는 음성/영상 신호 전송도 짧은 거리에서 가능하도록 설계되었지만, 지그비 통신은 텍스트 데이터 전송을 안정적으로 송수신할 수 있도록 설계되어 있어 음성/영상 신호를 전송하지 않으므로 블루투스 보다 경제적인 지그비를 사용하는 것으로 설계하였다[4].



그림 3. NIKE의 Nike+ FuelBand

와이파이 통신을 통해 응급상황 신고를 할 수 있는 제품으로는 예공의 마미아이(그림 4)라는 제품이 있다. 이 제품은 어린아이, 치매어른, 반려동물의 실종 예방 및 자동차와 같은 고가자산

에 대한 분실 예방을 할 수 있는 위치정보 서비스이다. 이 제품에 디스플레이가 장착되어 있지 않아 사용자는 직접 정보를 볼 수 없지만, 사용자의 보호자는 스마트폰 및 PC를 통해 사용자의 이동경로를 알 수 있으며 보호자가 지정한 일정 지역을 벗어나면 보호자에게 알려주는 기능을 가지고 있다.

이 외에도 GPS와 자이로센서를 장착한 제품들은 많지만 실질적으로 위급사항에 닥쳤을 때 다른 사람들에게 알려거나 구조요청을 할 수 있는 기능을 가진 아웃도어 제품은 시중에 나와 있지 않다.

보호자에게 연락을 할 수 있는 제품 또한 도난, 실종을 예방하는 것이지 추락/낙상 사고가 일어났을 때 보호자나 응급요원에게 연락을 취할 수 없는 경우 대처할 수 있는 방법이 없다는 단점이 있다.



그림 4. 예공의 마미아이

본 논문에서는 아웃도어와 센서를 통합하여 따로 액세서리를 부착해야 하는 번거로움을 없애고 사용자에게 현재위치를 파악할 수 있도록 도움을 주며 위급 상황 때 구조요청을 할 수 있도록 아웃도어에 자이로 센서와 가속도 센서[5]를 장착하는 방법을 제안한다.

III. 본론

본 논문에서 제안하는 자이로센서를 이용한 등산복은 기존의 등산복이 가지고 있는 기술력에서 가속도 센서, 자이로 센서와 지그비 센서를 융합한 형태로 구성된다.

3.1 자이로 센서의 역할

사람의 위치를 정확하게 알기 위해서는 GPS 뿐만 아니라 자이로 센서를 이용해 방향을 아는 것이 중요하다. 자이로 센서를 이용하여 각속도와 회전 각의 정보를 얻어 방향을 얻을 수 있다. 그리고 그 정보를 무선통신을 통해 스마트폰으로 정보를 제공한다. 그리고 그정보를 GPS와 연동하여 사람이 향하는 방향과 위치를 정확하게 추정하여 아웃도어를 입고 있는 사용자가 향하는 방향과 고도를 알 수 있게 설계하였다.

3.2 가속도 센서의 역할

사람이 추락하는 경우 그 방향과 그 속도를 측정할 수 있는 방법이 필요하다. 그 방법중 그림 5. 에서와 같이 가속도 센서가 기울어질 때 검출 되는 Y축 성분과 Z축 성분을 이용하여 각도를 측정한다. 실시간으로 사람이 이동할 때의 측정값을 통하여 순간적으로 가속도가 늘어나는 시점이 생기게 되면, 스마트폰에 전송되는 정보를 통해 사람이 추락하는 경우라고 인지하고 사용자에게 경고음 및 문자를 출력하게 된다. 그리고 사용자가 대답, 움직임이 없을 경우 구조요청을 하도록 설계하였다.

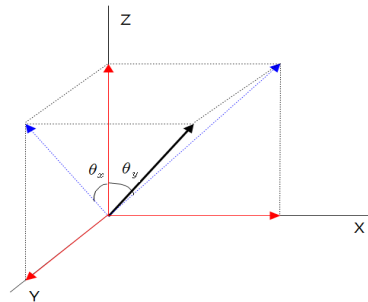


그림 5. 가속도 센서를 이용한 각도 측정

3.3 추락높이

추락은 기준면보다 높은 곳에서 떨어지거나 넘어져서 다침으로 정의하고 있다. 추락 환자의 연령에 따르면 추락 환자의 평균 추락 높이는 $4.01 \pm 2.99\text{m}$ 로 조사되었다[6].

그러므로 자이로센서와 가속도센서를 통해 움직임을 실시간으로 측정된 값을 이용해 약 4m가 넘는 구간을 빠른 속도로 움직일 시 그림 6. 과 같이 알고리즘이 실행되도록 설계하였다.

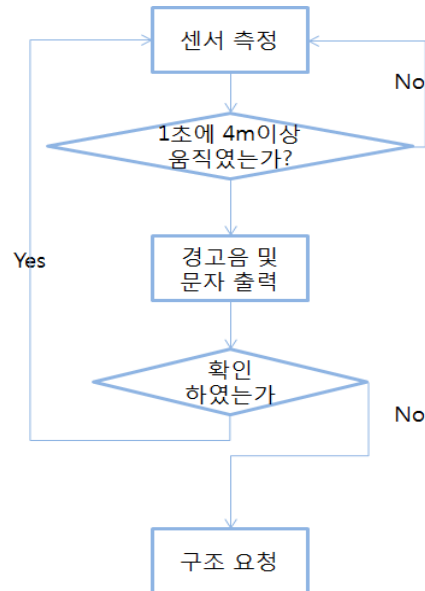


그림 6. 구조요청 알고리즘

3.4 센서 부착

가속/자이로센서로 지속적으로 각속도를 계산하고 그 값을 저장하여 그 값을 이용하면 사용자가 있는 위치를 파악하여 고도를 알 수 있으며 핸드폰 GPS로 측정하여 고도를 알아내는 방법 보다 더욱더 정확하게 사용자의 위치와 현재 고도를 사용자에게 알려 줄 수 있다.

옷에 부착하는 자이로 센서의 이점은 시계 또는 팔찌와 같은 경우 사람이 움직일 때 팔이 같이 움직이면서 자이로 센서가 받아들이는 값이 팔이 움직이는 것과 사람 몸 전체가 움직이는 것을 같이 계산을 하기엔 시스템이 복잡해질 수 있고 정확성 또한 떨어질 우려가 있다. 그러기에 등산을 하거나 걸어 다닐 때 가장 움직임이 적은 상의에 부착을 하려 한다. 그 중 어깨윗 부분은 등산 가방을 땔 경우 걸리적 걸릴 수 있어 제외 하였으며 허리 부근 또한 기대어 앉았거나 누워있을 경우 불편함이 있을 우려가 있다. 또한 옆구리 역시 팔을 움직일 때 불편함이 있을 수 있기에 사용자가 움직일 때 자이로 센서로 받는 값이 크게 변하지 않는 그림 7. 과 같이 가슴 부근에 장착을 하도록 설계 하였다.

참고문헌

- [1] 오희선, 아웃도어 웨어 시장분석 연구, 조형 미디어학, 한국일러스트아트학회, Vol.14 No.3 [2011], pp.99-101, 2011
- [2] 서울특별시 소방재난본부, 2013년도 구급활동 실적 분석, pp.1-12, 2013
- [3] 김용주, 기계시각과 자이로 센서를 이용한 콤팩트의 무인자율 직진주행, 바이오메카트로닉스 學科 2002, pp24, 2002
- [4] 정태진, 송재열, 블루투스를 이용한 실시간 인터넷 방송에 적합한 정보단말기 구현, 학위논문(석사), pp17-28, 2008
- [5] 윤주한, 가속도 센서와 자이로 센서를 이용한 각도 측정 필터 설계 및 응용, pp12-19, 학위논문(석사), 2011
- [6] 정상호, 추락환자에서 추락높이와 관련된 외상지수의 예후적 의의, 학위논문(석사), pp2-3, 2006



그림 7. 자이로센서 부착 위치

IV. 결 론

가속/자이로센서를 이용한 등산복이 시중에 나오게 된다면 앞에서 언급한 것과 같이 혼자서 급격한 추락으로 인해 의식을 잃어버렸을 때, 주위에 사람이 있는 경우 빠르게 응급요원을 호출할 수 있고 빠르게 위급사항을 대처할 수 있다. 추락한 사람(환자)이 부상을 당했을 경우 더욱 악화 되는 것을 예방할 수 있으며 빠르고 정확하게 위치를 알려 주어 응급요원이 일찍 도착할 수 있어 생존의 확률을 높일 수 있을 것이다.

Acknowledgement

이 논문은 2014년도 Brain Busan 21사업에 의하여 지원되었음