

상용 스마트밴드를 활용한 낙상 감지 어플리케이션

김영은, 정재훈, 안민규
 한동대학교 전산전자공학부
 e-mail : minkyuahn@handong.edu

Fall Detection Application using Commercial Smartband

Youngeun Kim, Jaehoon Jung, Minkyu Ahn
 School of Computer Science and Electrical Engineering,
 Handong Global University

1. 연구 필요성 및 문제점

최근 가속화되는 고령화 현상은 한국사회의 인구 구조를 점차 바꿔놓고 있다. 2015년 통계청에 따르면, 총 인구 대비 65세 인구 비율은 13.1%이며, 총 가구 대비 1인 고령자 가구 비율은 7.4%이다. 사회 구성원 중 고령 인구수가 상당 비율을 차지하고 있음을 알 수 있다. 고령자들의 경우 신체 노화로 인한 느린 반응 속도 때문에 각종 사고의 발생 위험성이 높고, 사고 발생 시에 대처하는 능력 또한 떨어진다. 이런 문제를 해결하고자 현재까지 사물인터넷 기술을 기반으로 한 응급상황 감지 플랫폼들이 개발 및 연구되어 왔다. 하지만 종래의 연구들은 연구실 수준에서 제작되는 자체 제작 디바이스를 사용하여 실용성에 한계가 존재한다는 단점이 있었다.

본 논문에서는 고령자들에게 빈번하게 발생하는 사고 중 하나인 낙상을 상용 스마트밴드의 3축 가속도 센서를 활용해 감지하는 모바일 어플리케이션을 제안하고자 한다.

2. 연구내용과 방법

연구에서는 상용 스마트밴드 삼성 Gear Fit 2 Pro와 안드로이드 OS가 탑재된 스마트폰을 사용한다. 밴드는 3축 가속도 센서로부터 나오는 신호들을 약 25ms 간격으로 측정 후 안드로이드 스마트폰으로 블루투스 연결을 통해 데이터를 전송한다. 스마트폰에서는 전송받은 데이터를 신호벡터크기(SVM: Signal Vector Magnitude)로 변환하는 연산과정을 거친다. 본 과정을 거치는 이유는 가속도 센서 출력 값에는 진행 방향에 대한 성분, 회전에 의한 성분 등 각 축별로 낙상 검출에 필요 없는 성분들이 존재하는데, 이런 불필요한 성분들을 제거하기 위함이다. 이와 같은 전처리 과정이 끝나면, SVM의 순간 변화량을 통해 낙상 상황을 감지할 수 있다.



그림 1 가속도 신호 처리 순서도

하지만 활동량이 많은 손목에 착용하는 밴드의 특성 상 변환된 SVM 값에는 노이즈가 많이 포함된다. 이러한 문제 해결을 위해 칼만 필터(Kalman Filter)를 사용한다. 칼만 필터는 실제 상태 값과 추정된 상태 값 사이의 오차를 줄이는 알고리즘이다. 칼만 필터는 가속도 센서의 노이즈를 보정할 뿐만 아니라, 재귀적인 신호처리를 하므로 시간에 따른 가속도 데이터를 모두 기억할 필요가 없기 때문에 자원이 한정되어 있는 모바일 환경에 적합하다. 이후 정량화된 데이터로부터 낙상을 감지하고 비상상황 발생 시 경고 혹은 사전 등록된 전화번호로 연락을 하도록 설계하였다.

3. 결론 및 향후 연구

본 논문은 상용 스마트밴드의 3축 가속도 센서를 활용한 낙상 감지 알고리즘과 감지 어플리케이션을 제안하였다. 노이즈 제거 과정을 통하여 낙상 감지에 대한 정확도를 높이고, 상용 스마트밴드를 사용함으로써 노인들이 실생활에서 불편함 없이 밴드를 쉽게 활용할 수 있도록 실용성을 높이려 한다. 앞으로 정확도 향상을 위하여 낙상의 종류를 정의하고 반복적인 실험을 통해 낙상 시에 나타나는 데이터의 변화를 관찰 할 것이며, 기계학습 방법을 적용하여 낙상 감지 알고리즘을 개선시키고자 한다.

감사의 글

이 논문은 과학기술정보통신부와 정보통신기획평가원의 소프트웨어중심대학 지원사업(2017-0-00130)의 지원을 받아 수행하였음.

참고문헌

- [1] 통계청. 고령자 통계 (2015)
- [2] 전아영, 유주연, 박근철, 전계록 (2010). 3축 가속도 센서를 이용한 낙상 검출 시스템 구현. 한국산학기술학회.
- [3] 정필성, 조양현 (2015). 사물인터넷 기반의 낙상 감지 시스템. 한국정보통신학회논문지.
- [4] 김성필 (2010). MATLAB 활용 칼만필터의 이해.