

스마트폰의 소지 위치에 따른 가속도 센서의 변화량 차이 분석*

양종섭 · 송특섭

목원대학교

Analysis of Acceleration Sensor Magnitude Difference according to Smartphone Location

Jong-Seop Yang · Teuk-Seob Song

Mokwon University

E-mail : sheepservedown@gmail.com, teukseob@mokwon.ac.kr

요 약

인간은 행동을 인식하는데 가속도 센서를 많이 사용해왔다. 관성력, 전기변형, 자이로의 응용 원리를 이용한 이 센서는 3차원 축에 인가되는 힘을 통해 간접적으로 움직임을 측정한다. 여기에는 같은 방법이라도 소지하는 센서의 위치에 따라서 다른 결과가 나올 수 있다. 대중적으로 많이 쓰이는 스마트폰에도 탑재되어 있는 이 센서는 오늘날 현대인들이 자주 사용하는 형태인 손에 들고 있거나 주머니에 넣은 상태에서 가속도 센서의 값을 측정했을 때 어떻게 다른지 비교하였다.

ABSTRACT

Humans have used acceleration sensors to perceive behavior. Using the application principles of inertia sensor such as acceleration and gyro sensors, the sensor indirectly measures movement through forces applied on a three-dimensional axis. This may result in different results depending on the location of the sensor in possession, even in the same way. The sensor, which is also mounted on popular smartphones, measured different values of acceleration sensors, whether in hand or in pocket, which are commonly used by people.

키워드

가속도 센서, 안드로이드, 자세, 위치

I. 서 론

스마트폰이 널리 보급되면서 기존에는 각종 장비를 동원해야 했던 것을 간단하게 측정할 수 있게 되었고 그만큼 원하는 수치를 다양한 방식으로 도출할 수 있는 환경이 조성되었다. 그중에서도 가속도 센서를 이용하여 각 분야에서 이를 활용한 연구가 활발하게 진행되어 왔으며 특히 사람의 행동 분석에 대한 연구가 많이 진행되었다.

가속도 센서는 3차원의 축에 작용하는 힘을 측정해 대상의 움직임을 파악해서 어떤 행동을 하는가를 파악해 볼 수 있는 장치다. 이를 응용하여 인간의 다양한 행동 -걷기, 뛰기, 달리기, 앉기 등의 차이를 분석할 수 있다. 이외에도 애플리케이션을 이용해서 컴퓨팅, 비디오 게임, 자동차 등의 다양한 분야에서 사용되고 있다. [1]

이렇게 활용되는 스마트폰은 그 행동에 따라서 결과가 다르게 나올 수밖에 없다. 그중에서도 어디에 위치하고 있는가에 따른 결과의 차이를 확인하기 위해 손이나 주머니에 두고 있는 상태에 대해서 어떤 식으로 다른지 연구하고자 하였다.

II. 관련 연구

사람의 행동을 분석하여 걷기나 뛰기, 자전거 타기, 앉기, 서기, 눕기 등 다양한 형태의 움직임을 확인할 수도 있으며, 3축 가속도 센서 응용으로 보다 세밀하게 자세를 파악할 수 있게 되었다 [2]. 가속도 센서는 이와 같이 행동 계측의 결과값 산출에 도움이 되었으나 그 계측 위치에 따라서도 결과물이 달라지는 경우가 있었다. 보행 운동 측정에 있어서는 관성 법칙을 활용한 기계식 만보계(추의 물리 운동을 이용)가 사용되어 왔지만 3축 가속도 센서에서 3차원 방향의 출력 값을 하나의 대표값으로 처리한 신호벡터크기(SVM, Signal Vector Magnitude)를 사용하여 세밀한 측

* 이 논문은 2015년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(No. NRF-2015R1D1A1A01058786)

정을 가능케 하였다[3,4].

물론 단순 알고리즘으로 모든 경우의 걸음 동작을 계산하는 것은 한계가 있기 때문에 이 논문에서는 기본적인 동작인 걸음에 있어서 3에서 스마트폰에 위치에 따른 측정 결과가 어떻게 다르고 그 차이는 어떤 식으로 나타나는지 측정해 4에서 결론을 낸다.

III. 스마트폰 소지 방법에 따른 가속도 센서의 차이

기존에 3축 가속도 센서를 이용하여 걷기와 같은 인간의 행동을 정밀하게 측정하는 방법이 제시되어 있었다. 그러나 소지 위치에 따라서 가속도 센서의 크기가 달라지기 때문에 기존의 방법을 적용 하는데에는 문제가 있다.



그림 1. 손과 주머니에 있을 때의 스마트폰[5]

사람들이 일반적으로 스마트폰을 주로 소지하고 있는 방법은 크게 ‘손’이나 ‘주머니’가 가장 일반적인 방법이다. 걷기라는 같은 동작이지만 손과 주머니에 넣은 상태에서 가속도 센서가 어떻게 다른지 구별해보고자 한다. 측정은 스마트폰을 ‘손에 쥌 상태’와 ‘주머니에 넣은 상태’ 두 종류로 진행했으며, 행동 인식하는 방식으로 ‘흔들림 모션’을 채택하였다.

그림 1은 해당 스마트폰에서 산출한 결과를 그래프 상으로 표현한 모습이다. 센서 수치가 변화할 때마다 기록된 값을 시간의 흐름에 따라 표현했다. 걸음 수는 총 20걸음을 걸었고 20걸음을 만족할 경우 경과 시간에 상관없이 걸음을 멈추고 측정을 종료했다. 측정된 결과는 23으로 측정되었고 카운트 기준을 300으로 잡았을 경우 측정된 수와 대략적으로 일치하였다.

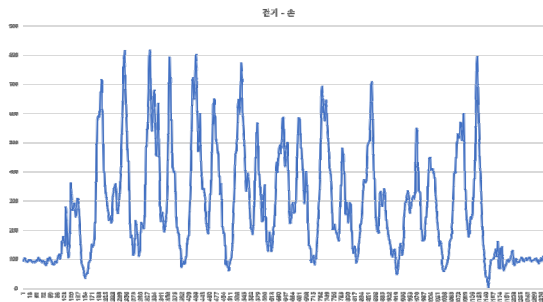


그림 2. 손에 들고 있는 경우의 가속도 센서 변화

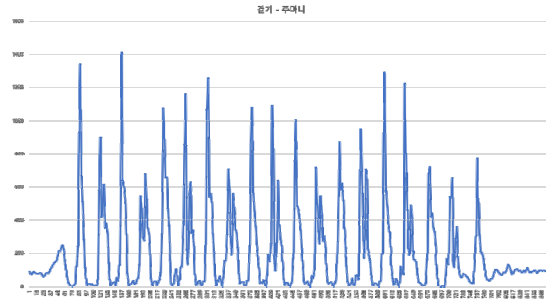


그림 3. 주머니에 넣고 있는 경우 가속도 센서 변화

표 1. 손과 주머니 측정 그래프의 표준편차 / 최대 / 최소

구분	표준편차	최대값	최소값
손	178.3168	816.3753	49.8306
주머니	263.3054	1412.728	0.3288
[값 차이]	84.9886	596.3527	49.5018

IV. 결 론

본 논문에서는 가속도 센서를 이용한 걸음 수 측정에서 원하고자 하는 값을 측정할 때 환경의 차이에 따라서 결과 도출 과정이 어떤 식으로 다른가를 측정하였고 이를 시각적인 형태로 표현하기 위해 측정 매커니즘을 구현하여 비교하였다.

참고문헌

- [1] 홍동숙, “MEMS 센서 시장 동향” Vol.3 Issue 4 KISTI Market Report, 2013.
- [2] 이호성, 이승룡, “스마트폰과 웨어러블 가속도 센서를 혼합 처리한 실시간 행위 및 자세인지 기법” 정보과학회논문지 : 소프트웨어 및 응용 제 41 권 제 8호, pp. 586, 587, 2014.
- [3] Y.K. Kim, H-S. Lho, W-D. Cho, “Step Count Detection Algorithm and Activity Monitoring System Using a Accelerometer”, 전자공학회 논문지 Vol.48, CI, No.2, 2011.
- [4] 김남진, 홍주현, 이태수, 3축 가속도 센서 데이터의 처리와 응용, 한국콘텐츠학회 추계학술대회 논문집, 제 3권, 제1호. pp548-551, 2005.
- [5] 구글이 대형 넥서스 6을 내놓은 이유, 2014, ITWorld Retrieved from <http://www.itworld.co.kr/news/90033>