

긴급 피난 지원을 위한 9축센서 기반 행동분석 시스템

9-axis Sensor Based Behavior Analysis System for Emergency Rescue Support System

황 준 수, 최 영 복

동명대학교 대학원 전기전자정보통신공학과

Jun-Su Hwang, Young-Bok Choi

Dept. of Electrical, Electronic, and Information and Communication Engineering, Tongmyong University

요약

세계적으로 지진, 해일, 홍수 등의 자연 재해와 화재, 테러 등의 인위적 재해가 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 다양하고 예측 불가능한 재해로 인해 다수의 사상자가 발생하고 있다. 재해 발생 시 빠른 시간에 재해 발생 여부를 파악하여 재해 발생 위치와 적절한 피난 경로 등의 정보를 피해자에게 제공한다면 신속히 안전한 장소로 대피가 가능하여 피해를 최소화 할 수 있다. 본 논문에서는 재해 발생 시 피난 지원을 목적으로 연구하는 긴급피난지원시스템(ERESS)을 효과적으로 지원할 수 있도록 비상 시 긴급피난지원시스템을 위한 9축 센서 기반 행동 분석 시스템을 구현하였다.

I. 서론

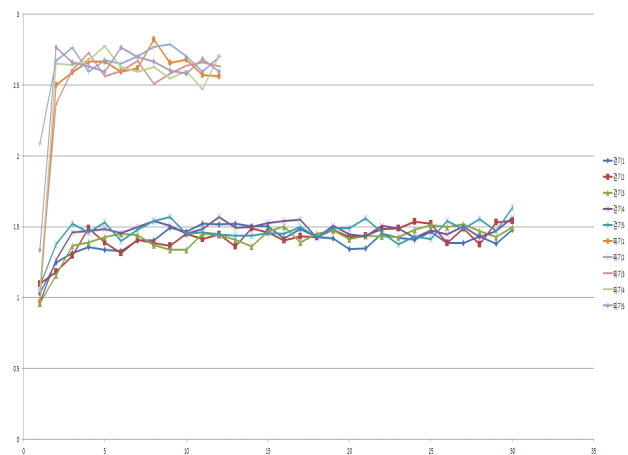
전 세계적으로 지진, 해일, 홍수, 폭설 등의 자연 재해와 화재, 방화, 테러 등의 인위적인 재해가 빈번하게 발생하고 있다. 이러한 다양하고 예측 불가능한 재해로 인해 다수의 사상자가 발생하고 있다. 이러한 자연 재해나 인위적 재해가 발생하였을 경우 피해자는 안전한 장소로 대피하기 위해 재해 발생 위치와 적절한 피난 경로 등의 정보를 필요로 한다[1][2]. 이에 본 논문에서는 많은 인구가 군집하는 대형 쇼핑몰, 공항 등의 실내 공공장소에서 긴급한 재해 발생 시 효과적으로 긴급피난지원시스템을 지원할 수 있는 9축 센서 기반 행동 분석 시스템을 구현하였다. 제 1장 서론에 이어 제 2장에서는 구현하는 9축 센서 기반 행동 분석 시스템에 대해 상세히 기술하였으며, 제 3장에서는 실험을 통해 시스템의 성능을 검증하며 마지막으로, 제 4장에서는 결론 및 향후 연구에 대하여 기술한다.

II. 9축센서 기반 행동 분석 시스템

1. 9축 센서의 파형

9축 센서는 이동하는 물체의 가속도나 충격의 세기를 측정하는 가속도 센서와 3차원 운동을 감지하는 자이로스코프 센서 그리고 지자기를 검출하거나 지자기의 방향을 알 수 있는 지자기 센서를 하나로 통합하여 구성된 센서를 의미한다[3]. 본 연구에서는 사용자의 정지, 걷기, 뛰기를 판단하기 위해 9축 센서의 가속도 센서를 이용하

였다. 가속도 센서는 사용자의 진행 방향을 x축으로 하였을 때 좌우로 y축, 위 아래로 z축인 3축 형태로 구성 되어 있으며, 본 연구에서는 z축을 이용하여 실험하였다. 그림 1은 실험자의 걷기, 뛰기의 데이터 중 z축 값을 100개씩 구간별로 구분하여 최댓값을 구한 결과를 나타낸다.

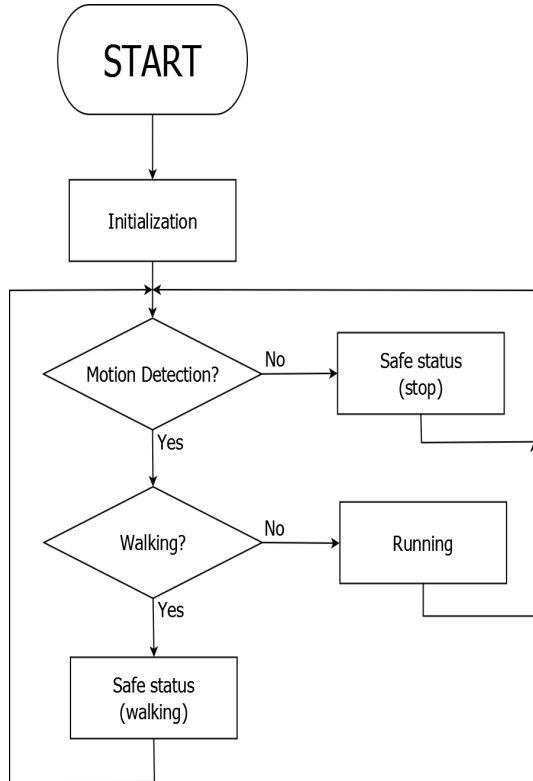


▶▶ 그림 1. 구간 별 최댓값 결과

그림 1의 상단에 나타나는 그래프는 뛰기의 파형이고 하단에 나타나는 그래프는 걷기의 파형이다. 그래프에 따르면 걷기와 뛰기의 명확한 차이를 나타낸다. 이를 이용하면 센서 값만으로도 사용자의 정지, 걷기, 뛰기의 3 가지 행동을 판단 할 수 있다.

2. 알고리즘

그림 2는 구현하는 시스템의 알고리즘을 나타낸다.



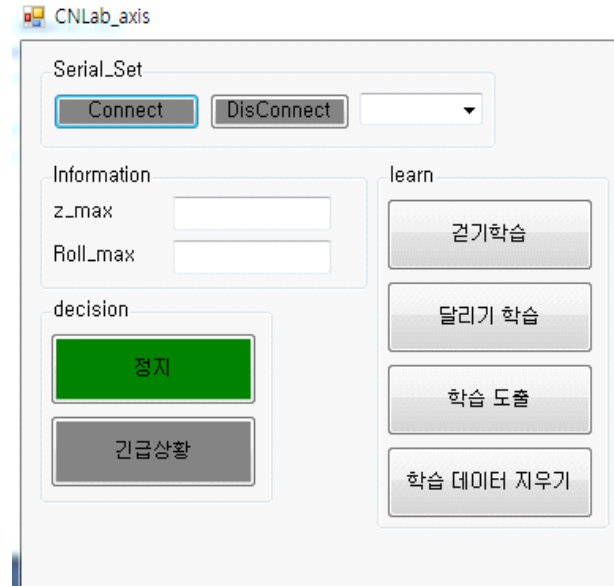
▶▶ 그림 2. 시스템 알고리즘

초기화 단계를 거친 후 센서 값을 통해 움직임을 감지한다. 움직임을 감지되지 않으면 정지 상태로 인식되며, 움직임을 감지된 경우 걷기인지를 판단한다. 이후 걷기로 판단되면 걷기로 인식하며, 걷기가 아닌 경우 달리기 상태로 인식한다. 판단 기준은 센서가 정지해 있을 때의 z축 값은 중력에 의해 평균 0.9이므로 z축의 값이 0.9 이상의 값이 나오면 움직이는 것으로 한다. 센서 값은 사용자에 따라 값이 달라진다. 따라서 사용자에게 최적화된 판단기준을 구하기 위해 학습단계를 거친다. 학습은 사용자의 걷기, 달리기 데이터를 사전에 획득하여 최댓값과 최솟값의 평균을 구하는 것으로 이루어지며 이를 행동 판단의 판단 기준으로 사용한다.

Ⅲ. 구현

구현된 프로그램은 Microsoft사의 visual studio 2010 툴을 이용하여 C#언어 기반으로 작성되었다. 그림 3은 구현된 프로그램을 나타낸다. 프로그램은 센서와의 시리얼 연결을 통해 데이터를 수신하고 데이터를 바탕으로 걷기와 달리기를 학습하여 사용자에게 맞는 판단 기준을 산출한다. 산출된 판단 기준으로 시스템 알고리즘에 의

해 사용자의 행동을 결정한다.



▶▶ 그림 3. 구현된 프로그램 화면

IV. 결론 및 향후 연구 방향

9축 센서의 가속도 센서를 이용하여 사용자의 정지, 걷기, 달리기 상태를 판단하는 프로그램을 구현하였다. 구현한 시스템을 이용하면 사용자의 정지, 걷기, 달리기 등의 기본 상태를 파악하는데 효과적임을 확인하였다. 이를 활용하여 향후 사용자에게 긴급 상황이 발생했는지에 대한 여부를 판단할 수 있는 알고리즘 연구를 진행 중에 있다.

■ ACKNOWLEDGMENT ■

이 논문은 2011년도 정부(교육부)의 재원으로 한국연구재단의 기초연구사업 지원을 받아 수행된 것임(2011-0024976)

■ 참고 문헌 ■

- [1] 현맹환, "비상시 긴급 피난 지원을 위한 9축센서 기반 행동분석", 동명대학교 석사학위 논문, 2013.2.
- [2] 현맹환 외 4, "긴급피난 지원을 위한 9축센서 기반 행동 분석", 한국통신학회 종합 학술 발표회 논문집 (하계) 2013, 2013.6, 838-839
- [3] 이영재 외 4, "9축 관성 센서와 오일러 및 쿼터니온 행렬을 이용한 모션 측정 시스템 개발", 대한전기학회 하계 학술대회 논문집, 2012.7.