

아두이노 센서와 LED를 활용한 움직임 모니터링 시스템 설계

박경석 · 황소영
부산가톨릭대학교

Design of Action Monitoring System Using Arduino Sensors and LEDs

Kyeongseok Park · Soyoung Hwang
Catholic University of Pusan
E-mail : soyoung@cup.ac.kr

요 약

우리 삶의 다양한 분야에서 ICT 기술을 적용하여 편의성과 활용성이 증대되고 있다. 본 논문에서는 최근 다양한 응용에 활용되고 있는 아두이노(Arduino)를 기반으로 사람의 움직임에 따라 이용할 수 있는 Accelerometer와 FSR 센서를 사용하여 RGB LED Strip을 제어하고 여러가지 색상을 다양한 패턴으로 나타나게 하며, 해당 움직임을 모니터링할 수 있는 시스템을 제안한다. 이는 사람의 움직임 또는 동작을 취하는 다양한 신체부위에 적용해 볼 수 있다.

키워드

Arduino, Sensor, Accelerometer, FSR, LED

I. 서 론

우리는 현재 다양한 분야에 ICT 기술을 적용시켜 삶을 살아가는데 편의성과 활용성을 중시하는 기술을 발전시켜 나가고 있다. 본 논문에서는 사람의 움직임에 ICT 기술을 더한 시스템을 설계하였고, 아두이노 센서를 이용하여 특정한 움직임에 따라 LED를 제어할 수 있는 모니터링 시스템을 제시하였다.

논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 모니터링 시스템의 구성과 기능에 대한 설계를 제안한다. 3장에서는 논문의 결론을 맺고 차후 발전방향에 대해 다룬다.

II. 아두이노 센서를 이용한 LED 제어 시스템

(1) 구성

모니터링 시스템을 구성하기 위하여 메인보드를 담당할 아두이노 우노(UNO) 보드와 플로라(Flora) 보드 2개, 유선이 아닌 무선으로 전원 공급을 하기 위해 필요한 9V 배터리 · 3.7V 리튬배터리 2개, Red · Green · Blue 색상을 나타낼 수 있고 여러 가지 색상을 조합할 수 있는 RGB LED Strip 10개짜리 2개와 30개 짜리 2개, x축 · y축 · z축 방향의 가속도를 측정할 수 있는 가속도센서(Accelerometer) 2개, 물리적인 압력 · 무게 등을 측정할 수 있는 Force Sensitive Resistor(압력 센

서)로 구성하였다. 그리고 특정한 움직임을 나타낼 요술 팔찌와 신발을 준비하였다.

(2) 기능

본 논문에서 사람의 특정한 움직임에 따라 LED 제어하는 방법을 두 가지를 택하였는데, 그 중 첫 번째는 손의 제스처 또는 동작에 의한 LED 제어, 두 번째는 발이 가하는 압력 그리고 발의 움직임에 의한 LED 제어이다.

손의 제스처 또는 동작을 이용하기 위해 각 축(x축 · y축 · z축)의 가속도를 실시간으로 변화되는 것을 감지할 수 있는 가속도센서(Accelerometer)로 부터 3축의 변화를 실시간으로 정보를 받아 측정하고, 각 축에 대한 일정 임계값을 가지게 되면 LED Strip을 가동시킨다.

발걸음을 옮기는 동작을 이용하기 위해 신발 내부의 깔창 뒤꿈치 또는 앞꿈치에 압력센서를 설치하고, 발의 움직임을 이용하기 위해 신발 외부에 가속도센서를 설치하여 외부로부터의 무게와 압력, 그리고 움직임을 측정하고 일정 임계값을 초과하면 LED Strip을 가동시킨다.

(3) 설계

본 절에서는 아두이노 센서를 이용한 움직임 모니터링 설계 시스템의 하드웨어 및 소프트웨어의 설계에 대해 상세히 기술한다.

그림 1은 움직임 모니터링 설계 시스템의 구조에 대해 보여주며, 아래에서는 구조에 대하여 설명한다.

먼저 손의 제스처 또는 동작을 나타내기 위해 왼쪽 손등·손바닥에다가 아두이노 우노 보드와 배터리·가속도센서를 연결하여 두고 10개짜리 LED Strip을 요술팔찌에 접착시켜 만든 LED 팔찌를 우노 보드와 연결시켜 왼쪽 손과 손목에 제어장치와 팔찌를 제작한다. 그렇게 제작되어진 왼쪽 손목 LED 팔찌를 점퍼선으로 연장시켜 오른쪽 손목의 10개짜리 LED 팔찌까지 연결시킨다. 그렇게 하면 왼손 제어장치에 있는 가속도센서의 3축 변화에 따라 양쪽 손목에 있는 LED 팔찌의 색상이 변경된다. 그림 2, 3, 4에서는 가속도센서의 3축에 따라 색상이 Red, Green, Blue 색상으로 변화되는 것을 확인할 수 있다.

발이 가하는 압력 또는 무게를 나타내기 위해 한쪽 신발 내부의 깔창 뒤꿈치 또는 앞꿈치에 압력센서를 부착하고 센서를 동작시킬 아두이노 플로라 보드를 신발 외부 옆면에 부착시킨다. 플로라 보드와 연결시킨 30개짜리 LED Strip을 신발 테두리 부분에 접착시켜 발이 압력센서에 힘을 가할 때마다 LED의 색상이 변경되는 신발을 설계한다. 다른 쪽 신발에도 동일하게 설계하되 압력센서가 아닌 가속도 센서를 사용한다. 발의 움직임 때 나타난 축의 정보에 따라 LED 색상이 변경되게 설계한다.

표 1에서는 움직임 모니터링 설계 시스템에 사용된 센서들을 나타내며, 센서의 동작에 따른 의미를 보여준다.

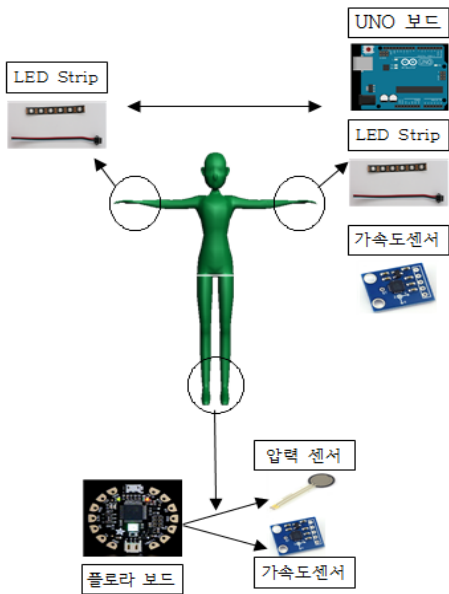


그림 1. 움직임 모니터링 설계 시스템 구조



그림 2. X축 일 경우 빨간색 출력



그림 3. Y축 일 경우 초록색 출력



그림 4. Z축 일 경우 파란색 출력

표 1. 사용된 보드·센서

보드·센서	기능	의미
UNO 보드	센서 가동	
Flora 보드	센서 가동	
가속도 센서	3축 정보 센싱	
압력 센서	압력 정보 센싱	
RGB LED Strip1 (10개)	출력	x, y, z에 따른 색깔출력
RGB LED Strip2 (10개)	출력	x, y, z에 따른 색깔출력
RGB LED Strip1 (30개)	출력	압력에 따른 색깔출력
RGB LED Strip2 (30개)	출력	x, y, z에 따른 색깔출력

III. 결 론

본 논문에서는 아두이노 센서와 LED를 이용하여 움직임을 효과적으로 모니터링할 수 있는 시스템을 제안하였다. 현재까지 손의 제스처 또는 움직임에 사용될 제어장치(아두이노 우노보드)와 센서(가속도센서)로 인한 LED팔찌(LED Strip + 요술팔찌) 제작까지 진행하였으며, 발의 압력과 움직임에 의한 LED 신발 디자인 구상 및 설계 구현 중에 있다.

향후에는 현재 개발한 하드웨어를 보강하기 위해 탈부착이 가능하고, 내구도를 높이기 위한 접퍼션 보강을 하며, 팔찌와 신발뿐만이 아닌 다른 사물에도 적용시키기 위해 형태도 다양하게 개발하고자 한다.

참고문헌

- [1] 대화하는 사물을 만드는 아두이노 통신 프로젝트, 디지털박스
- [2] 아두이노 프라임 키트 Arduino Prime Kit Manual, (주)알앤유
- [3] 예제로 쉽게 배우는 아두이노, 생능출판사
- [4] <http://blog.naver.com/roboholic84/220922977357>