

초음파 센서를 이용한 시각 장애우용 스마트 케인

박차훈[○], 안현진^{*}, 이재익^{*}, 송광호^{*}, 김하형^{*}, 정상찬^{*}

[○]경운대학교 항공전자공학과,

^{*}경운대학교 항공전자공학과

e-mail: chpark@ikw.ac.kr[○], {word0614, wodlr9875, rhkd2356, kimhh823, jsc0725}@naver.com^{*}

The Smart Cane for the Visually-impaired using Ultrasonic sensors

Cha-Hun Park[○], Hyun-Jin Ahn^{*}, Jae-ik Lee^{*}, Kwang-ho Song^{*}, Ha-hyung Kim^{*}, Sang-chan Jung^{*}

[○]Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University,

^{*}Dept. of Avionics Engineering, Kyungwoon University

● 요약 ●

시각장애인이 길거리에 나설 때 주변에 보행 안전을 위한 시설이 많이 부족하다. 본 연구에서는 시각장애인에게 전방의 장애물을 알려주어 안전한 보행을 위한 스마트 지팡이를 제안한다. 초음파센서를 통하여 사물을 감지하여 진동으로 보행자의 진로 방향을 안내하며 조도 센서를 통하여 다른 사람들이 원거리에서 인식할 수 있게 발광 기능을 포함한다. 또한, 긴급버튼을 통하여 비상시 보호자에게 알릴 수 있는 통보기능도 내장하고 있다. 향후 소형화와 지능화를 통하여 사회적 약자인 시각장애인의 안전한 보행권을 확보할 수 있는 기술로 발전시키고자 한다.

키워드: 스마트 지팡이(Smart Cane), 아두이노(Arduino), 초음파 센서(ultrasonic sensor), 시각장애(Visually-impaired)

I. Introduction

2019년 기준으로 시각장애인은 25만 명에 달한다. 그중에서도 매일 길 밖을 나가는 시각장애인은 약 25만 명 중에 70%에 달한다. 이는 적은 숫자는 아니다. 하지만 주변 길거리 환경은 시각장애인을 위한 안전한 길거리로 말하기에는 힘든 것이 현실이다. 본 연구에서는 일반 지팡이를 개선하여 다양한 활용이 가능한 방안을 연구해 보았다. 지팡이 하단에 있는 3개의 초음파센서를 통해 거리의 디지털 값을 구하는 것이 메인 기능의 일부이다. 여기서 얻은 디지털 값을 좌, 우, 정면 각 방향에 대한 거릿값이며 이 디지털 값을 토대로 신호를 아두이노에 보내주게 된다. 이후 아두이노를 정해진 방향을 담당하는 진동모터가 진동을 발생시킨다. 이 진동모터는 손잡이 부분에 위치하며 사용자에게 직관적으로 알려주게 설정하였다. 보조 기능으로는 어두운 장소나 날이 저무는 저녁에 주변의 빛의 양을 인식하고 붉은 LED를 통하여 사용자의 위치를 타인이 알려줄 수 있게끔 하여 사용자를 피하거나, 찾거나 하여 어두운 장소나 밤에도 사용자의 안전을 확인할 수 있게 해주는 기능이 있다. 사용자가 지팡이를 사용하는 중 안전에 이상이 있을 때 긴급버튼을 이용해 가까운 경찰서나 보호자에게 사용자의 위치를 보낼 수 있게끔 하도록 하였다. 이러한 기능들을 이용해 시각장애인이 길거리에서의 안전을 확보하는데 활용도가 높

다. 전체적인 시스템의 구성은 [Fig. 1]과 같다.

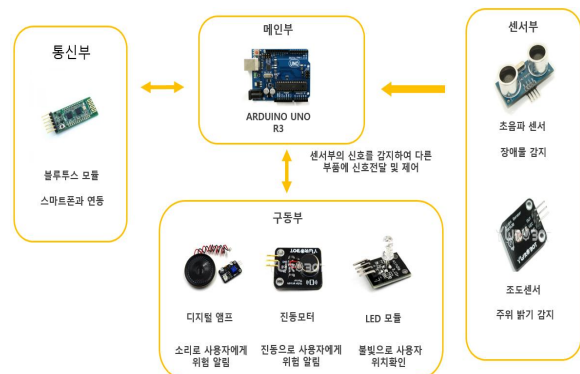


Fig. 1. Diagram of Smart Cane for the Visually-impaired using Ultrasonic sensors

II. Design and Implementation

1. Circuits of Smart Cane

본 연구의 전체 회로도에는 [Fig. 2]의 그림과 같이 메인부, 센서부, 통신부, 구동부로 구성이 되어있다. 메인부인 아두이노 R3에 전압이 인가되면 각 센서나 모듈들을 초기 값으로 설정한다. 이후 통신부의 블루투스 모듈과의 통신을 시작하며 GPS 모듈이 활성화 된다. 초음파 센서는 거리 측정을 시작하고 각 진동센서들은 초음파 센서에서 받은 신호를 거리에 따라 일정한 진동으로 진동을 발생시켜준다. 그중 정면의 초음파는 진동과 함께 앰프를 이용해 소리가 나온다. 센서들이 작동 중 버튼을 누름으로써 블루투스 통신을 이용해 스마트폰에 GPS값을 입력 받게 된다.

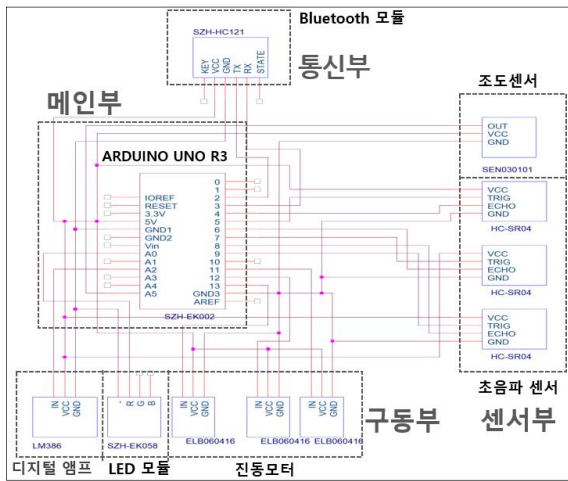


Fig. 2. Circuit Diagram(Smart Cane)

2. Flow Chart of Smart Cane

지팡이에 전원이 켜지게 되면 입력된 프로그래밍에 따라 블루투스를 이용하여 스마트폰과의 연동을 시작한다. 이후 조도 센서의 경우 빛의 양을 측정해 200보다 낮을 시에는 led 모듈에 신호가 가게끔 되어 있어 있다. 3개의 초음파 센서는 좌, 우, 정면 방향에 따라 측정하는 초음파 센서는 각 방향에 1개이며 장애물이 있을 때만 손잡이 부분에 달린 진동모터에 신호가 가게 되어 해당 방향 진동모터에서 진동이 발생한다. 정면에 장애물이 감지되었을 때는 앰프에서 경고음이 발생한다. 긴급버튼을 눌렀을 때 블루투스 모듈을 통하여 사용자 스마트폰으로 보호자와 경찰서에 사용자의 위치와 도움 요청 문자를 전송한다. 사용자가 사용을 종료에 따라 전원을 끄면 동작은 종료한다.

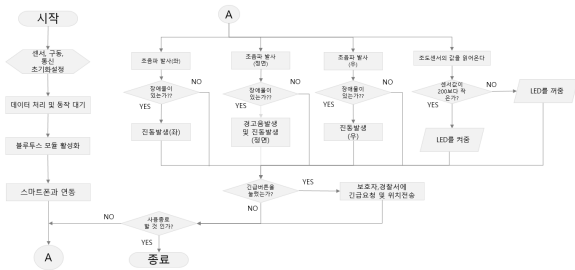


Fig. 3. Flow Chart

3. Implementation

초음파 센서를 이용한 스마트 지팡이는 메인 아두이노 우노 R3를 기반으로 설정하여 초음파센서로 구해진 값이 입력 되어 들어오면 각 방향을 담당하는 진동모터를 동작시켜주어 사용자가 어디에 장애물이 있는지 사전에 인지하고 대처하게끔 해준다.[Fig. 4]의 두 번째 사진은 제품의 긴급버튼을 눌렀을 때 보호자와 경찰서에 위치와 구조 신호를 보내주는 모습이다.

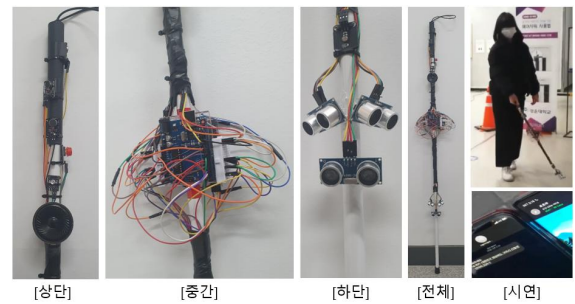


Fig. 4. The Smart Cane for the Visually-impaired using Ultrasonic sensors

III. Conclusions

이 연구의 주요 목적은 전방의 물체나 장애물을 감지 할 수 있는 기능과 진동을 통한 사용자의 인내를 용이하게 하고 더불어 사용자에게 메시지 및 긴급 상황을 통보할 수 있는 프로토 타입을 목적으로 구현되었다. 향후, 본 연구를 통한 모형을 보다 소형화 및 지능화 하여 시각장애우의 보행에 도움을 줄 수 있는 경제적인 도구로 발전시키고자 한다.

REFERENCES

[1] Abd Wahab, et al., "Smart Cane: Assistive Cane for Visually-impaired People", International Journal of Computer Science Issues, Vol. 8, Issue 4, No 2, pp. 21-27, July 2011.