

## 시각 장애인 보조용 스마트 지팡이 설계

우성민\*, 문형규\*, 송창렬\*, 한승현\*, 황성진\*, 김봉현\*, 이병권<sup>0</sup>

\*서원대학교 컴퓨터공학과,

<sup>0</sup>서원대학교 미디어콘텐츠학부

e-mail: woosungmin23@gmail.com

## Design of Smart Cane for Assisting the Visually Impaired

Sung-Min Woo\*, Hyeong-Kyu Mun\*, Chang-Ryeal Song\*, Seung-Hyun Han\*, Seong-jin Hwang\*,

Bong-Hyun Kim\*, Byong-Kwon Lee<sup>0</sup>

\*Department of Computer Engineering, Seowon University,

<sup>0</sup>Department of Media Contents, Seowon University

### ● 요약 ●

시각장애인들의 가장 큰 불편함인 보행을 도와주는 수단은 흰 지팡이와 안내견이 전부이다. 이를 개선하고자 본 논문에서는 센서 프로그래밍(초음파 센서로 장애물 인지 후 모터로 진동 전달), led(시각장애인 인지), RFID(교통카드)를 아두이노, IoT 기술을 사용하여 시각장애인 수(약 25만 명)의 비해 턱없이 부족한 안내견들(80여 마리)에 준하는 스마트 지팡이를 구현하였다.

**키워드:** 스마트 지팡이(smart cane), 사물인터넷(IoT)

### I. Introduction

보건복지부 통계를 확인하면 2017년 시각장애인 인구수는 252,632명, 2018년 252,957명, 2019년 253,055명으로 증가하고 있고, 약 25%는 심각한 시각장애에 해당한다. 하지만 시각장애인들의 가장 큰 불편함인 보행을 돕는 수단은 안내견, 시각장애인의 흰색 지팡이가 전부이다. 도로교통법 11조 2항과 49조 1항에 의하면 앞을 보지 못하는 보행자들은 흰색 지팡이를 갖고 다니도록 하거나 앞을 보지 못하는 사람에게 길을 안내하는 개로서 행정안전부령으로 정하는 개를 동반하도록 하고 도로를 횡단하는 경우 운전자는 일시 정지해야 한다. 하지만 시각장애인들의 보행을 돕는 안내견의 수는 2019년 기준 60여 마리로 시각장애인 수에 비해 턱없이 부족하여, 많은 시각장애인이 지팡이에만 의존하는 상황이다.

아두이노 기술을 이용하여 지팡이 하단의 전방, 좌, 우의 초음파 센서를 통해 주변 장애물과의 거리를 측정해, 손잡이의 상단, 좌, 우의 진동 모터로 사용자에게 알린다. 또한, 조도 센서를 통해 주변 밝기를 감지하여 주변이 어두울 경우 지팡이에 부착된 RGB가 자동으로 켜져 주변 보행자들에게 사용자의 위치를 알려주어 위와 같은 문제를 해결한다[1].

본 논문에서는 사용자에게 편안하고 안정적인 삶을 제공할 수 있도록 스마트 지팡이를 설계하였다.

### II. Research contents

#### 1. Hardware Design

본 연구에서는 아두이노를 사용한 기술들이 지팡이의 무게, 크기, 길이를 조정하여 스마트 지팡이에 활용할 수 있도록 Tinkercad로 Fig 1과 같은 3D 기술을 사용하여 스마트 지팡이를 설계하였다. 또한 Arduino에 활용할 수 있는 초음파, 진동, LED, 조도 센서를 사용하였다.

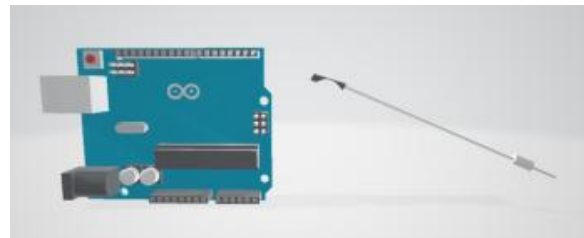


Fig. 1. 3D Arduino and Smart Cane

#### 2. System Design

먼저 스마트 지팡이에 걸면에 버튼이 달려있어 버튼을 눌러 ON 상태로 만들면 본 연구에서 설계한 초음파, 조도 센서가 작동한다. 초음파 센서를 통하여 지팡이와 장애물의 거리를 측정해 진동

모터로 사용자에게 전달한다. 또한 스마트 지팡이 상단, 좌, 우측에 진동 모터를 달아서 장애물이 어디에 있는지 알린다. 조도 센서로는 명도를 측정하여 사람이 쉽게 알아볼 수 없는 밝기, 즉 밤이 되면 지팡이에 LED를 켜 보행자들이 사용자의 위치를 알 수 있도록 한다.



Fig. 2. Ultrasound sensor

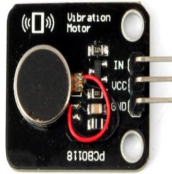


Fig. 3. vibration motor sensor

(Figure 2) 초음파 센서는 초음파를 발신하는 송신부와 수신된 초음파가 물체에 부딪혀 돌아오는 신호를 읽어 들이는 수신부로 구성되어 초음파를 발생시켜 송신하고, 되돌아오는 신호를 수신하여 신호 간의 시차를 측정하여 거리를 산출한다. 이 원리를 이용하여 스마트 지팡이에서 장애물과의 거리를 측정해 부딪칠 수 있는 거리가 되었을 때 진동 모터가 작동하도록 신호를 보내는 기술이다.

(Figure 3) 진동 모터는 지팡이 손잡이의 상단, 좌, 우측에 부착하여 초음파 센서에서 신호가 오면 진동을 주어서 사용자가 장애물을 인지할 수 있게 하고 서로 다른 위치에 진동을 통해 장애물의 위치도 확인할 수 있도록 한다.



Fig. 4. Light sensor



Fig. 5. RGB

(Figure 4) 조도 센서는 주변의 밝기를 측정하는 센서로 받아들이는 빛의 양에 따라 내부 저항값이 변하는 가변저항이며, 이러한 성질을 이용하여 밝기를 측정하는 기술이다. 측정된 값을 통해 사람이 알아보기 힘든 밤이 되면 RGB에 신호를 전달한다.

(Figure 5) RGB는 한쪽으로 전류가 흐르도록 제어하는 반도체 소자를 다이오드라 합니다. 다이오드 중에 전기 에너지를 빛 에너지로 변환하는 것을 발광 다이오드, 즉, LED(Light Emitting Diode)라 합니다. 3색 LED를 하나의 LED로 합친 LED를 3색 LED라고 합니다. 빛의 3원색인 빨강, 초록, 파란색 3가지 빛을 합성을 이용하여 다양한 색을 표현합니다.

### III. Conclusions

본 논문에서 제안한 ‘아두이노를 이용한 스마트 지팡이’는 기존 흰 지팡이에 장애물 감지 기능을 추가한 제품이다. 아두이노에 연결된

중거리 초음파 센서로 넓은 대역을 측정하면서 주변의 사람이나 장애물을 인식할 수 있도록 하고 초음파 센서의 데이터 값을 토대로 사람이나 장애물이 있는 방향의 진동센서를 동작하여 안전한 보행이 가능하도록 하고, 지팡이의 버튼이 켜져 있는 경우에 조도 센서의 측정값이 일정값 이상일 때 지팡이에 부착된 LED가 자동으로 켜져 보행 시 사용자의 주변 사람들에게 시각장애인의 존재를 환기함으로써 사고 발생 위험을 낮추는 스마트 지팡이를 만들고자 제안하였다.

## ACKNOWLEDGEMENT

본 프로젝트는 2022년도 과학기술정보통신부 정보통신창의인재양성사업의 지원을 통해 수행한 ICT멘토링 프로젝트 결과물입니다.

## REFERENCES

- [1] Hwang Shin-Ae & Lee Seungmin. (2020). A Study on the Utilization of Alternative Materials for the Visually Impaired Using Reading Aids Devices. Journal of the Korean BIBLIA Society for library and Information Science, 31(3), 191-211.