

모션 인식을 이용한 수화 번역 웨어러블 기기

이준영*, 강현수^o, 김성준*, 손준호*, 유동준*, 박양우(교신저자)*

*경운대학교 소프트웨어학부,

^o경운대학교 소프트웨어학부

e-mail: {dlwnsdud1206, soc0216^o, jun6362653, sjb7180, ehdwns6172}@naver.com*, ywpark@ikw.ac.kr*

Sign Language Translation Wearable Device Using Motion Recognition

Jun-yeong Lee*, Hyeon-su Kang^o, Sung-jun Kim*, Jun-ho Son*,

Dong-jun Yoo*, Yang-woo Park(Corresponding Author)*

*School Of Software, Kyungwoon University,

^oSchool Of Software, Kyungwoon University

● 요약 ●

현재 선천적인 청각장애인이나 언어 장애가 있는 사람은 다른 사람과의 대화에 많은 불편을 겪고 있다. 매장을 이용하기 어려움은 물론 언어전달 능력이 떨어지기 때문에 간단한 의사소통을 통한 서로 간의 교류 또한 불편함을 감수해야 한다. 현재는 따로 디스플레이가 내장된 장치를 이용하여 지정된 장소에서 수화를 번역해야 하는 불편함을 해당 문제 해결을 위해 본 연구에서는 딥러닝을 적용하여 수화를 인식하고 번역하여 디스플레이에 텍스트를 출력해주는 시스템을 개발하였다. AI 프레임워크 MediaPipe와 SVM 알고리즘을 라즈베리파이4에 적용하여 구현하였다. 개발한 시스템은 제스처에 대한 번역 결과를 제공한다. 기존의 지정된 장소가 아닌 대화가 필요한 모든 장소에서 번역이 가능하도록 개선하여 청각장애인과 언어장애가 있는 사람들과 소통의 불편함을 줄일 수 있을 것으로 기대할 수 있다.

키워드: 딥러닝(Deep Learning), 미디어파이프(MediaPipe), 번역(Translation)

I. Introduction

선천적인 청각장애인이나 언어 장애가 있는 사람은 다른 사람과의 대화에 많은 불편을 겪고 있다. 매장을 이용하기 어려움은 물론 언어전달 능력도 현저히 부족하기에 간단한 의사소통을 통한 상호 간의 교류조차 어려움이 따르는 현실을 감수해야 한다. 청각장애인들이 많이 쓰는 수화는 비장애인인 경우 따로 배우지 않으면 대부분이 모르고 있기 때문에 길에서 청각장애인을 만났을 경우 수화를 알아볼 수가 쉽지 않다. 본 연구에서는 수화 사용자가 다른 사람에게 수화 내용을 알 수 있도록 하기 위해 신체 동작 인식을 특화된 MediaPipe와 SVM(Support Vector Machine) 알고리즘을 이용하여 학습된 딥러닝 모델을 이용하여 한글의 지문자를 인식하고 디스플레이에 나타내주는 웨어러블 기기를 개발하였다.

II. Preliminaries

기존 수화 번역 장치로는 전자부품연구원에 키오스크 형태의 장치가 존재한다. 이 장치는 고정된 장치로써 카메라가 앞에 있는 사람의 수화를 인식하고 내장된 디스플레이에서 번역 내용을 알려준다. 본 논문에서는 AI 프레임워크인 MediaPipe와 머신러닝 알고리즘 중 객체 분류를 위한 SVM 알고리즘을 이용하여 각 지문자에 대한 수화 번역 시스템을 구현하였다. 또한 이를 고정된 곳이 아닌 사용자가 외부 활동을 하면서 사용할 수 있도록 웨어러블 형태로 제작하였다. MediaPipe는 비디오 형식 데이터를 이용한 다양한 비전 AI 기능을 파이썬인 형태로 손쉽게 사용할 수 있도록 제공되는 프레임워크이다 [1]. SVM 알고리즘은 기계 학습의 분야 중 하나로 패턴 인식, 자료 분석을 위한 지도 학습 모델이며, 주로 분류와 회귀 분석을 위해 사용한다.

III. Design and Development

1. System architecture

본 논문에서 제시하는 수화 번역 웨어러블 기기는 Fig 1과 같이 구성된다.

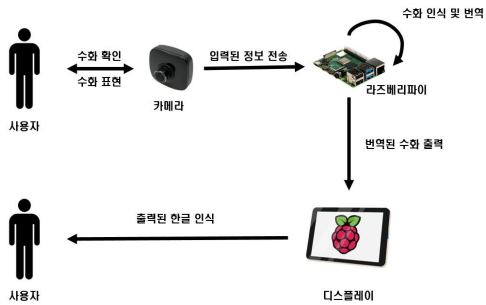


Fig. 1. System Configuration for Sign Language Translation

수화 번역 웨어러블 기기는 장착된 카메라가 사용자에게 수화를 실시간 촬영하고, 라즈베리파이 보드에서 학습된 모델을 기반으로 제스처를 인식하여 이를 한글로 번역하여 디스플레이에 나타나게끔 설계하였다.

2. Object recognition

라즈베리파이에서 지문자를 인식하기 위해서는 딥러닝 모델이 필요하며, 모델을 구현하기 위해 MediaPipe와 SVM 알고리즘을 사용하였다. 각 지문자에 대한 손 제스처를 약 4,000장의 학습 이미지를 사용하여 학습하였으며, SVM 모델의 Accuracy score가 99.70%로 검출되었다.

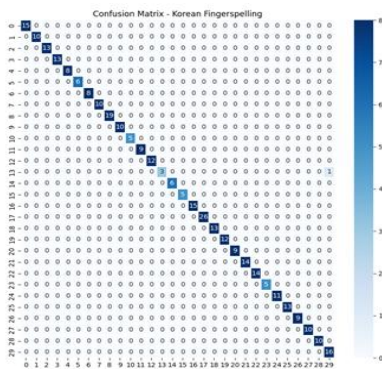


Fig. 2. confusion matrix

Table 1. Learning results

Model	Training	Test
SVM	100%	99.69696%

Fig. 2.는 “분류 모델이 예측한 값”과 레이블되어 있는 “원래의 값”을 표로 나타낸 것이며, 각 레이블은 한글의 자모음을 순서대로 숫자로 나열하였다.

3. Hardware configuration

수화 번역 웨어러블 기기는 카메라와 디스플레이 수화 인식 및 영상처리를 위한 Raspberry Pi 4로 구성하였다. 사람이 착용할 수 있어야 하기 때문에 간편하게 입고 벗을 수 있는 조끼에 부착하였으며, 카메라는 가슴 쪽에 부착하여 착용자의 수화 사용 장면을 찍게 하였으며, 이를 즉시 볼 수 있도록 디스플레이를 정면에 부착하였다.



Fig. 3. Wearable Device Prototype

IV. Conclusions

본 논문에서 딥러닝 객체 인식을 통해 각 제스처를 인식한 후 한글 지문자로 번역할 수 있는 웨어러블 기기를 구현하였다. 이를 이용하여 수화를 모르는 사람도 의사소통이 가능하도록 하였다. 또 본 논문의 기술을 이용하여 바다 속이나 우주 등, 소리로 의사소통을 할 수 없는 공간에서 본 기기를 활용함으로 제스처를 통한 의사소통을 원활하게 할 수 있도록 하였다.

REFERENCES

[1] <https://developers.google.com/mediapipe>