

시청각 중복 장애인을 위한 점자 팔목 장치

박정현¹, 송민석¹, 백찬영¹, 홍우성¹, 김연정¹, 문남미¹

¹ 호서대학교 컴퓨터공학부

peter1250@naver.com, dev.seokii@gmail.com, chanyoung2371@naver.com
bin980120@gmail.com, cryduswd@naver.com, nammee.moon@gmail.com

Braille wrist device for the Deaf-Blindness

Jeong-Hyeon Park¹, Min-Seok Song¹, Chan-Young Baek¹,
Woo-Sung Hong¹, Yeun-Jung Kim¹, Nammee Moon¹

¹ Dept. of Computer Science and Engineering, Hoseo University

요 약

시청각 중복 장애인은 타인과 의사소통에 어려움이 있기 때문에 이에 대한 연구가 필요하다. 본 논문에서는 시청각 중복 장애인이 타인과 실시간 의사소통이 가능한 팔목 보호대 형태의 Google Cloud Speech API 기반 점자 단말기를 제안한다. 점자 단말기에는 심박, 온도, 인바디 센서를 부착하여 착용자의 건강상태를 분석한다. 또한 타인과 실시간 소통을 위해 점자 출력 닷 셀 6 개와 점자 입력버튼을 2 X 3 형태로 배치하여 STT 를 통해 타인의 음성을 점자형태로 출력하여 읽거나 점자를 입력하여 TTS 를 이용해 타인에게 스피커를 통해 의사를 전달할 수 있다. 이를 통해 시청각 중복 장애인들은 타인과 실시간 의사소통과 정보 취득에 자유로워질 수 있다.

1. 서론

시청각 중복 장애인(Deaf-Blindness)은 일반적으로 시각 및 청각 기능의 동시적인 손상으로 인해 시·청각 기능을 적절히 수행할 수 없는 장애인을 말한다.

우리나라에서는 시청각 중복 장애인의 수가 5 천명에서 1 만여명 정도로 추정되지만[1] 아직까지 법적 정의가 존재하지 않을 정도로 시청각 중복 장애인에 대한 정책이 부족하다. 시청각 중복 장애인의 경우 대표적으로 3 가지의 어려움을 겪고 있는데 의료적 접근성의 열악, 경제적인 어려움, 심리·정서적 불안감이 있다[1].

본 논문에서는 3 가지 고충을 중점으로 문제 해결 방안을 제시한다. 의료적 접근성은 장치에 심박, 체온 등 건강 센서를 부착하여 건강 데이터를 수집 후 데이터를 분석하여 현 건강 상태를 알려준다. 경제적인 어려움은 단말기의 가격을 하락시켜 구입에 대한 부담감을 낮춘다. 심리·정서적 불안감은 일상생활을 하지 못하고 의사소통이 불가능 문제가 가장 크다고 하여 음성 인식을 통해 실시간 의사소통 문제를 해결한다. 건강상태, 타인의 음성은 시청각 중복 장애인 24 명을 조사해 정보를 얻는 방법 중 가장 높은 방법으로 채택된 점자(45.8%)를 이용하여 정보를 전달한다[1].

2. 관련연구

2.1 점자 단말기

점자 정보 단말기는 컴퓨터 또는 스마트폰과 연결하여 디스플레이에 출력되는 문자나 이미지를 점자로 상호 호환해주는 장치이다.

기존의 점자 단말기의 경우 점자 구현, 유지 시에 지속적으로 전력소모가 되는 Piezoelectric Type Actuator 를 사용하여 단말기의 크기가 휴대용으로 개발하기에는 무리가 있었다. 하지만 기업 닷에서 (가로:1.24cm, 세로:0.756cm, 두께:0.43cm)의 소형 셀의 원가를 1/10 수준으로 절감해 휴대성을 극대화 시키고 비용을 극소화 시킨 닷워치를 개발하였다[2].



(그림 1) (좌 닷셀) (우 닷워치).

본 논문에서는 닷워치에 쓰이는 부품인 닷에서 개발한 닷 셀을 이용하여 휴대성이 높은 새로운 형태의 점자 단말기를 제시한다.

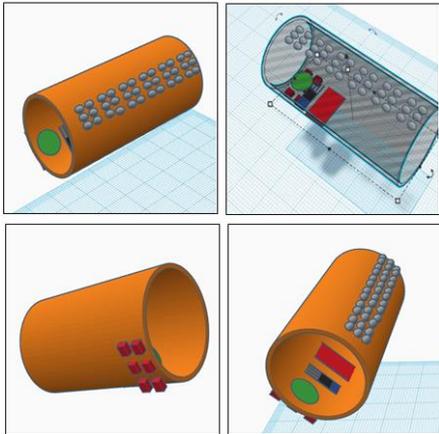
2.2 STT (Speech To Text) & TTS (Text To Speech)

STT 란 음성 데이터를 문자 데이터로 변환하는 것을 말한다[3]. 대표적인 STT API 는 다음, 네이버, 구글의 API 가 있다. 본 논문에서는 구글의 Google Cloud Speech[4]가 표준어에서 가장 우수한 결과를 보여주어 구글 API 를 채택하였다[5].

TTS 는 반대로 문자 데이터를 음성 데이터로 변환하는 것으로 본 논문에서는 안드로이드 스마트폰 자체에 내장되어 있는 Google TTS API 를 사용한다.

3. 장치 구현

단말기는 통풍과 장기간 착용에 무리가 없도록 냉감 섬유를 사용하여 손목 보호대의 형태로 제작한다. 장치의 상단부는 점자 출력부로 닷 셀을 총 6 개를 가로로 연결 부착하는데 형태는 그림 2 의 좌상단에 해당한다. 장치의 하단부는 점자 입력부로 버튼을 2X3 형태로 배치하여 점자를 입력할 수 있도록 한다.

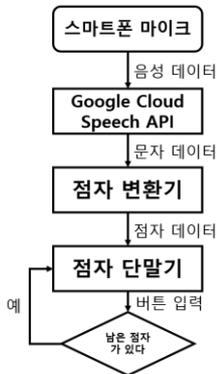


(그림 2) 스마트 점자 팔목 보호대

점자 입력의 엔터, 점자 출력의 넘기기를 위하여 손목 안쪽에 버튼을 부착하여 간단한 손목 꺾기 동작으로 실행할 수 있게 한다. 이외에도 건강 데이터 수집을 위해 심박, 온도, 인바디 센서를 부착한다. 마지막으로 단말기와 스마트폰 간의 통신을 위해 블루투스 모듈을 부착한다.

3.1 SST 를 이용한 점자 출력

(그림 3)의 순서도와 같이 스마트폰의 마이크를 통해 녹음된 타인의 음성데이터를 Google Cloud Speech API 를 사용해 문자 데이터로 변환된다. 문자 데이터는 점자 데이터로 변환된다. 점자 데이터는 블루투스를 통해 스마트 점자 손목 보호대로 전송하여 상단부의 점자 출력부에서 점자를 출력해준다. 점자를 읽은 후 손목 꺾기 동작을 통하여 버튼이 눌러지면 다음 점자가 출력이 된다.

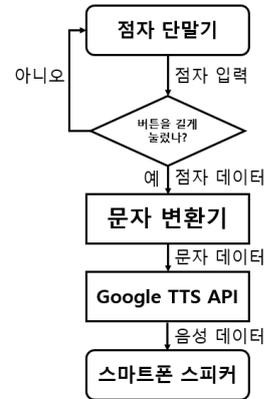


(그림 3) 점자 출력 순서도

3.2 TTS 를 이용한 음성 출력

(그림 4)의 순서도와 같이 점자 단말기를 통해 점자를 입력하고 손목 버튼을 이용해 짧게 입력하면 뛰

쓰기가 된다. 입력이 끝나게 되면 버튼을 1 초간 눌러 점자 데이터를 스마트폰으로 전송하여 문자 데이터로 변환시킨 후 Google TTS API 를 사용해 음성 데이터로 변환한다. 변환된 음성 데이터는 스마트폰 스피커를 통해 출력된다.



(그림 4) 점자 입력 순서도

4.결론 및 기대효과

본 단말기가 사회에 도입된다면 시청각 중복 장애인이 스마트폰과 본 단말기를 연결하여 스마트폰 속의 정보를 점자를 통해 취득할 수 있다. 또한, 활동 보조인의 부재시에도 타인과의 의사소통을 통해 심리적 불안감을 완화할 수 있다.

이전까지는 기존의 점자 단말기의 휴대성이 떨어지거나 실시간 소통의 기능이 부재하여 시청각 중복 장애인의 독립적인 외부활동의 어려움을 해결할 수 있다.

또한 안내견의 배고파, 아파, 놀자 버튼 훈련을 받게 하여 버튼을 누르게 된다면 점자로 착용자에게 전달해 안내견과의 소통에도 도움을 줄 수 있다.

이와 같이 반려견과 함께 생활하여 우울증 등 병리적인 상태를 예방할 수 있다.

Acknowledgemnet

본 연구는 과학기술정보통신부와 정보통신기획평가원의 SW 중심대학사업의 연구결과로 수행되었음(2019-0-01834)

참고문헌

- [1] 한국장애인개발원, “시청각중복장애인의 욕구 및 실태조사 연구”, 2017
- [2] 주식회사 닷, “능동형 웨어러블 ‘점자스마트워치’”, 중소기업청, 2017
- [3] H. Park, S. Kim, M. Jin, C. Yoo, "Recent trends in machine learning based speech recognition technology," The Magazine of the IEEE, Vol. 41, No. 3, pp. 18-27, Mar. 2014
- [4] Google Cloud Sppech API, [Online], Available : <https://cloud.google.com/speech-to-text/>
- [5] 노희경, 이강희, “구글, 네이버, 다음 카카오 API 활용앱의 표준어 및 방언 음성인식 기초 성능평가”, 예술인문사회 융합 멀티미디어 논문지, Vol. 7, No. 12, pp. 819-829, 2017