

## 후천적 시각장애인을 위한 스마트폰 인터페이스

조윤수<sup>o</sup>, 조상묵<sup>\*</sup>, 박명훈<sup>\*</sup>, 이태식<sup>\*</sup>, 강경태<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>한양대학교 컴퓨터공학과

e-mail: suejoe@hanyang.ac.kr<sup>o</sup>, {whtkdanr, warhaml}@naver.com<sup>\*</sup>,  
dudcns5755@gmail.com<sup>\*</sup>, ktgang@hanyang.ac.kr<sup>\*</sup>

## A Smartphone Interface for Acquired Visually Impaired

Yoonsoo Jo<sup>o</sup>, Sangmuk Jo<sup>\*</sup>, Myunghoon Park<sup>\*</sup>, Taeshik Lee<sup>\*</sup>, Kyungtae Kang<sup>\*</sup>

<sup>o</sup>Dept. of Computer Science & Engineering, Hanyang University

### ● 요약 ●

본 논문에서는 시각을 잃기 전 정상적으로 스마트폰을 사용한 경험이 있는 후천적 시각장애인들이 스마트폰의 일부 기능들을 사용할 수 있도록 지원하기 위해 안드로이드 애플리케이션과 컨트롤러로 구성된 새로운 사용자 인터페이스를 구현하였다. 안드로이드 애플리케이션은 컨트롤러의 입력을 받아 전화, 문자 등의 기능을 수행하며 일련의 과정을 음성으로 출력한다. 컨트롤러는 저가의 소형 컴퓨팅 장치인 라즈베리파이를 이용하여 수백만원대의 기존 제품 대비 비용을 절감하고, 휴대성을 확보하였다.

**키워드:** 인터페이스(interface), 애플리케이션(application), 블루투스(bluetooth)

### I. Introduction

우리나라 인구의 0.5%는 시각장애인이며, 그 대부분인 90.3%는 후천적으로 장애가 발생한 경우이다[1, 2]. 스마트폰 유저였던 후천적 시각장애인은 터치스크린을 인지 및 확인할 수 없기 때문에 스마트폰 사용에 어려움을 겪는다. 이를 보완하기 위해 한소네 LX (Fig. 1a), Vario Ultra 20 (Fig. 1b) 등 터치스크린 입력을 대체하는 버튼 형식의 입력장치가 시중에 판매되고 있다. 그러나 이러한 입력장치들은 휴대가 불가능할 정도로 크기가 크며, 가격 또한 수백만원대의 고가로 형성되어있다[3, 4].

본 논문에서는 시각장애인의 스마트폰 사용성을 개선하기 위해서 안드로이드 애플리케이션과 컨트롤러로 구성된 새로운 스마트폰 인터페이스를 구현하였다. 안드로이드 애플리케이션은 컨트롤러로부터 입력 신호를 전달받아 전화, 문자, 배터리 잔량 확인 기능을 수행하며, 일련의 과정은 Text-to-Speech (TTS)를 통해 음성으로 안내된다. 컨트롤러는 라즈베리파이를 이용하였으며, 터치스크린 입력을 대체하기 위해서 4x4 키패드를 GPIO핀에 연결함으로써 버튼 형식의 입력이 가능하도록 제작하였다. 저가의 소형 컴퓨팅 장치인 라즈베리파이를 이용하여 크기가 크고 수백만원대를 호가하는 기존의 시각장애인용 입력 보조 장치들에 비해 현저하게 낮은 비용으로 휴대용 사용자 인터페이스를 제공한다.



(a) Vario Ultra 20

(b) 한소네 LX

Fig. 1. 시각장애인용 입력 보조 장치

### II. Implementation

제안하는 인터페이스는 라즈베리 파이로 만들어진 시각장애인용 기기와 안드로이드 애플리케이션으로 구성된다. 각각은 Fig. 2와 같이 블루투스를 통해 연동 가능하도록 만들었다.

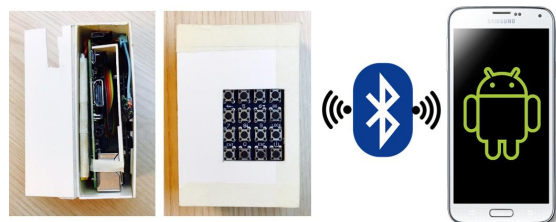


Fig. 2. 컨트롤러와 안드로이드 간 블루투스 통신

### 1. 시각장애이용 기기 (Raspberry Pi 3)

시각장애인의 입력 편의성을 위해 4x4 키패드를 라즈베리 파이의 GPIO핀에 연결하였다. 이 키패드를 통해 입력된 정보는 애플리케이션에 전달된다. 키패드는 아래 Fig. 3와 같이 매핑하였다.

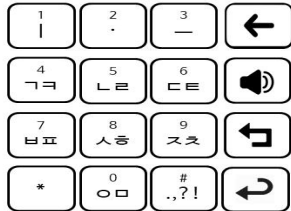


Fig. 3. 4x4 키패드 매핑

하드웨어의 휴대성을 제공하기 위해 배터리팩을 사용해 Fig. 2와 같이 프로토타입을 제작하였다.

### 2. Android Application

안드로이드 애플리케이션은 시각장애이용 기기에서 블루투스 통신을 통해 입력값을 전달받아 전화, 문자, 배터리 잔량 확인 기능을 수행한다. 애플리케이션 시작 시, 전화번호부와 문자 메시지함에 접근 권한을 요청하며, 이는 보호자가 초기에 권한을 허용해주어야 한다. 한번 실행된 애플리케이션은 백그라운드 프로세스로 동작한다.

애플리케이션은 사용자에게 어떤 기능을 수행할 것인지 TTS 기능을 통해 음성으로 안내한다. 안내받은 음성에 상응하는 키를 입력하면, 애플리케이션이 사용자가 선택한 기능을 수행한다.

전화 발신은 수신자 설정으로 시작하며, 번호 또는 이름으로 설정 가능하다. 설정한 정보는 음성으로 확인할 수 있으며, 이후 엔터키를 누르면 설정한 수신자에게 전화가 발신된다.

문자 발신은 문자를 수신 받을 상대를 번호 또는 이름으로 검색하는 것으로 시작한다. 엔터 버튼을 통해 수신자 선택이 완료되면 Fig. 3의 키패드를 통해 발신할 문자 내용을 입력한다. 입력값은 확인 버튼을 누를 시 상사로 음성으로 확인 가능하다. 사용자가 엔터버튼을 누를 시에 메시지가 전송된다.

### III. Conclusions

본 논문에서는 터치스크린 사용이 어려운 후천적 시각장애인을 위한 스마트폰 인터페이스를 구현하였다. 시중에 판매되고 있는 고가의 대형 입력 장치를 저가의 소형 라즈베리파이를 이용하여 대체하였다. 또한, 블루투스 통신을 이용해 스마트폰의 전화, 문자 및 배터리 잔량 확인 기능을 시각장애인들이 음성으로 인지 가능하도록 구현하였다.

향후 이를 카카오톡, 지하철 노선도, 뉴스 등과 같은 애플리케이션과 연동하게 된다면 시각장애인들의 스마트폰 사용 비율을 더욱 증가시킬 수 있을 것이다.

### REFERENCES

- [1] MOHW, <http://www.mohw.go.kr/>
- [2] The Hankyoreh, <http://www.hani.co.kr/>
- [3] HIMS, <http://www.himsintl.co.kr/>
- [4] Visiole, <http://www.visiole.fr/>

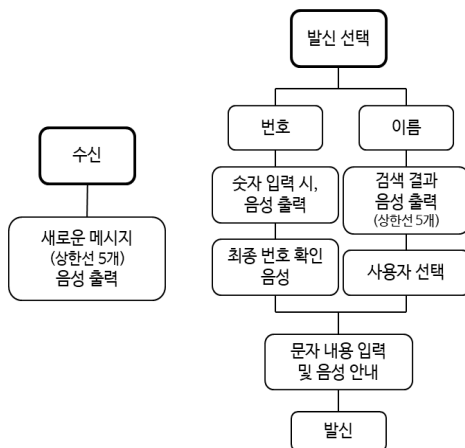


Fig. 4. 문자 수·발신 플로우차트

Fig 4은 문자 수발신 기능의 플로우차트이다. 문자 수신은 휴대폰 내부의 메시지함을 읽어와 발신번호와 문자 내용을 음성으로 최대 5개까지 안내한다.