

시각장애인을 위한 스마트 점자 패널 기초연구

Preliminary Study on Smart Braille Panel for the Blind

김지훈 · 김관중 · 이서연 · 임동우 · 최용식 · 정진우[†]

Ji Hoon Kim, Kwan-Jung Kim, Seo-Yeon Lee, Dong-Woo Lim, Yong-Sik Choi,
Jin-Woo Jung[†]

동국대학교 컴퓨터공학과

Department of Computer Science and Engineering, Dongguk University, Seoul, Korea

[†]Corresponding Author: jwjung@dongguk.edu

요 약

높아지는 스마트폰 보급률로 인해 많은 정보가 사람들에게 빠르게 주입되고 있지만, 시각장애인들은 대부분 이미지와 글자로 이루어진 디스플레이를 인식하기 어렵기 때문에 정보 접근성이 매우 낮다. 정보화 사회에서 이러한 정보 격차를 줄이기 위해 시각장애인들을 위한 기술개발 요구가 급격히 증가하고 있다. 본 논문에서는 시각장애인의 스마트폰을 통한 정보접근성 향상을 위해 ‘스마트 점자 패널’을 제안하고자 한다. 스마트 점자패널은 입력된 정보를 촉각적으로 점자 출력해주는 점자 출력부, 인식하고자 하는 정보를 선택할 수 있는 캡처 및 문자열 스위치, 블록의 위치를 설정해주는 커서 스위치, 스마트폰의 크기에 맞게 설치부를 조절할 수 있는 조임쇠, 스마트폰과 연동하기 위한 연결선 등으로 구성된다. 스마트폰의 디스플레이를 캡처한 후, OCR기술과 이미지 분석을 통해 추출된 정보를 점자로 변환하며 이 결과를 점자 출력부를 통해 출력해준다. 점자 출력부는 총 가로길이 62mm, 세로길이 8mm이고, 정보를 받아 글자를 점자로 출력하는 점자 패널의 개수는 7개이며, 우측에는 캡처 패널과 상하 패널이 있다. 점자 출력부를 통해 사용자는 스마트폰 디스플레이상의 정보를 대부분 얻을 수 있다. 결론적으로 스마트 점자 패널은 기존의 정보 전달 방법의 다양성을 증대할 뿐만 아니라, 텍스트를 음성으로 변환하여 출력하는 기존의 방식이 아닌 점자로 변환하기 때문에 시끄러운 환경, 보행등의 상황에서 효과적일 것으로 기대된다.

키워드 : 점자패널, OCR, 스마트폰, 시각장애인

1. 서 론

최근 스마트폰의 보급률이 높아짐에 따라, 사람들은 더 많은 정보를 손쉽게 얻을 수 있게 되었다. 하지만 시각장애인들은 대부분 이미지와 텍스트로 이루어진 스마트폰의 디스플레이를 인식하기 어렵다. 때문에, 이로 인해 일어날 시각장애인과 비장애인의 정보 격차를 줄이기 위해 시각장애인 보조기기들이 개발되고 있다.

현재 국내 점자정보단말기 시장에서 가장 많이 사용되고 있는 기기는 셀바스헬스케어의 ‘한소네’이다. ‘한소네’는 안드로이드 OS기반 디바이스로, 전자 점자와 음성을 통해 문자작업, 인터넷 등 데스크탑에 있는 다양한 프로그램을 이용할 수 있어 우리나라 뿐만 아니라 미국의 29개 맹학교에서도 사용하고 있다.[1] 그러나 높은 가격과 낮은 내구성으로 이동하는 상황에서는 큰 제약이 따른다. 또한 아이폰의 ‘VoiceOver’ 기능은 스마트폰 정보를 음성으로 출력하여 시각장애인에게 전달한다.[2] 하지만 이는 음성을 기반으로 한 정보 전달이므로 보행 중이거나 공공장소에서는 사용하기 힘들다. 시각장애인은 청각의존도가 높기 때문에, 음성을 이용한 기존의 방법들은 안전상의 문제를 초래할 수 있다.

따라서 본 논문에서는 음성이 아닌 점자를 이용하여 스마트폰의 정보를 전달할 수 있는 새로운 방법을 제안한다.

2. 스마트 점자 패널의 구성

2.1 Display 캡처 알고리즘

스마트 점자 패널을 스마트폰과 상호작용 하기 위해서는 Display 캡처, Text의 블록화 등의 스마트폰 조작을 위한 전용 애플리케이션이 필요하다. 해당 애플리케이션은 사용자와 직접적인 상호작용은 없고, 실행시키면 알람바에 고정되어 활성화가 이루어지며, 패널의 연결선을 통해 유선으로 연동되는 시스템이다.

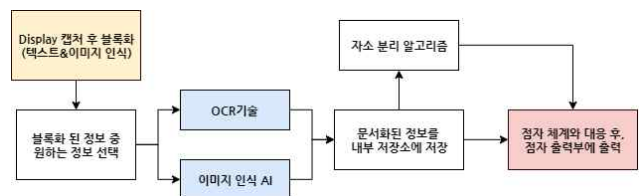


그림 1. 점자 출력 시스템의 구조

Fig. 1. Structure of Braille Output System

감사의 글 : 이 논문은 과학기술정보통신부 및 정보통신기술진흥센터의 SW중심대학지원사업(2016-0-00017)의 지원과 중소벤처기업부 ‘중소기업연구인력지원사업’의 재원으로 한국산업기술진흥원(KIAT)의 지원(2019년 기업연계형연구개발인력양성사업, 과제번호 : S2755615)을 받아 수행된 연구임.

그림1과 같이 캡처 및 문자열 스위치와 커서 스위치를 이용하여 원하는 정보를 캡처하고 지정한다. 지정된 블록은 텍스트와 이미지를 각각 OCR(Optical character recognition)기술[3]과 이미지 분석 AI[4]를 통해 문서화하여 입력한다. 입력된 정보들은 내부 저장소에 좌우, 상하 순서로 저장한 뒤, 저장된 문자열을 점자체계가 들어있는 점자 저장소와 대응하여 알맞은 점자 정보를 처리 장치로부터 제어 장치로 전송한다. 만약 입력된 문자가 한글이면, 초성, 중성, 종성을 분리하여 전달한다.[5] 그 후 제어장치는 점자 정보를 전기 신호로 변환하여, 차레대로 점자 출력부에 출력한다. 이때, 잔여 문자열은 캡처 및 문자열 스위치를 한번 터치하여 연속적으로 받아올 수 있으며, 커서 스위치를 통해 다음 또는 이전 블록으로 이동이 가능하다.

2.2 패널 설계도

스마트 점자 패널은, 점자 출력부, 캡처 및 문자열 스위치, 커서 스위치, 점자패널을 스마트폰 크기에 맞춰 부착할 수 있는 조임쇠, 점자 패널을 스마트폰과 연결시키는 연결선으로 이루어져 있다. 해당 도면상의 스마트폰 모델은 갤럭시 폴드 등 형태가 변형되는 스마트폰을 제외한 현재 출시된 갤럭시 시리즈를 대표로 하였다.

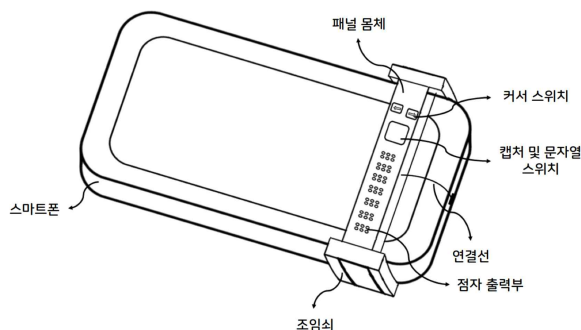


그림 2. 스마트 점자 패널 3D 도안
Fig. 2. Smart Braille Panel 3D Drawings

그림 2는 스마트 점자 패널의 3D 도안이다. 점자 출력부는 총 가로길이 62mm, 세로길이 8mm로 이루어져 있으며, 점자를 출력하는 점자 패널은 미국 장애인법에 근거한 점자 규격[6]에 의해 총 7개로 이루어져있다. 우측에는 블록화된 정보블록을 선택 혹은 입력하는 캡처 및 문자열 스위치, 스마트폰 디스플레이에서 정보블럭의 위치를 조정하는 커서 스위치가 위치한다. 스마트폰에 맞게 길이가 조정되는 조임쇠는 총 가로길이 62mm에서 최대 82mm까지 유연하게 조정 가능하며, 연결 케이블을 이용하여 스마트폰에 연결할 수 있다.

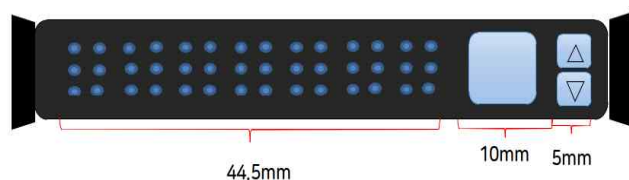


그림 3. 점자 출력부 도안
Fig. 3. Braille Output Drawings

그림 3은 점자 출력부로 처리장치로부터 받은 정보, 즉 이미지나 문자를 점자로 출력한다. 캡처 및 문자열 스위치와 커서 스위치는 화면을 캡처하여 입력한다. 조임쇠는 사용자가 어떠한 종류의 스마트폰을 사용하는지에 제약받지 않도록 너비를 조절할 수 있게 해주는 장치이다.

3. 결론

스마트 점자 패널은 점자를 통한 스마트폰의 정보 전달 수단을 마련함으로써 보행 시 또는 공공장소에서 청각만을 이용한 정보 전달로 인해 발생 가능한 위험을 예방할 수 있으며, 외부 환경에서 스마트폰 활용도를 높일 수 있다. 또한 새로운 정보 전달 매체가 아닌 기존에 사용하던 점자를 이용하기 때문에 사용하는 데에 있어서 어려움을 최소화 할 수 있으며, 그 크기를 스마트폰에 맞게 최소화하였기 때문에 휴대에 불편함이 없다. 이외에도, 화면 내의 대부분의 문자열 정보와 호환하게 되어 기존 시각장애인용 인터페이스의 문제점을 보완하는 효과를 낼 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] HIMS, “한소네5”, <http://www.himsintl.co.kr>. (2019-10-20)
- [2] Apple. “VoiceOver”, <https://www.apple.com/kr/accessibility/iphone/vision>
- [3] 김예진, 임창훈. “OCR과 TTS, 영상처리 모듈을 이용한 시각보조 시스템의 구현,” 대한전자공학회 학술대회. 579-582, 2018
- [4] Google, “Vision AI”, <https://cloud.google.com/vision>
- [5] 이석준, 김용주, 김형석, “필기체 한글의 자소분리 알고리즘 개선,” 한국정보과학회 학술발표논문집, 1726-1728, 2014
- [6] 국립국어연구원, 「점자 활용 규격 표준화 및 사용방법 교육 과정 개발」, 2016