

모바일 장치를 이용한 독서 보조 시스템 구현

윤제식* · 서은희* · 박수현*

*동서대학교

Implementation of the reading assistance system using mobile device

Je-sik Youn* · Eun-Hee Seo* · Su-hyun Park*

*Dept. of Computer Engineering, Dongseo University

E-mail : zakkzakkzakk@mensakorea.org, nut2789@gmail.com, subak@dongseo.ac.kr

요 약

신체불수 장애인들은 다양한 종류의 보조 장치를 사용하고 있고 독서 보조 장치도 여러 종류 연구되고 개발되어 있다. 하지만 현재 개발되어 시판되고 있는 신체적 장애인을 위한 독서 보조 장치는 기능이 단순히 책장을 넘겨주는데 국한되어 있다. 본 논문에서는 신체적 장애인의 독서를 보조할 수 있는 장치의 프로토타입 모델을 Lego Mindstorm NXT를 이용하여 구현한 하드웨어의 책장 넘김 성공률 향상을 위해 설계를 수정하고 PDA와 같은 모바일 기기를 연동하여 보다 편리하고 유용한 기능 및 서비스를 구현한다. 그리고 장애인만을 위한 독서 보조 장치가 아니라 일반인들도 유용하게 사용할 수 있는 유니버설 디자인 관점의 도구가 될 수 있는지 모색해본다.

ABSTRACT

The physical disabled are using various types of assistive devices and reading assistance device is have been researched and development. After all reading assistance device which being marketed present for the physical disabled's features is simply limited to turing the page. In this paper, Implemented prototype model of the reading assistance device for the physical disabled that is have designed to modify to improve the success rate of turing page and conjunction with mobile devices such as PDA to provide more convenient and useful features. And not only for the disabled then take a look at Universal design concept of view of the tool can be useful the public also.

키워드

장애인 독서 보조 장치(Assistive diveices for reading of the disabled), 레고 마인드스톰 NXT(Lego mindstorm NXT), 모바일 장치(Mobile device)

I. 서 론

국내외적으로 장애인 보조 장치들이 다수 개발되어 있는데 그 중에 중증장애인을 위한 독서 보조 장치에 관한 연구도 조금씩 진행 중이고 이미 연구되어 출시되고 있는 장치도 다수 있다.

이전 논문에서 연구한 Lego mindstorm NXT를 활용하여 제작한 독서 보조 장치는 현재 시판되어 있는 제품과 같이 그 기능이 책장을 넘겨주

는 것에 국한되어 있었다[1].

이에 본 논문에서는 기존에 제작한 책장을 넘겨주는 장치인 Page Turing Machine에 Mobile Device를 연동하여 해당 페이지에 대한 사용자의 comment나 note를 음성으로 기록할 수 있도록 하여 하나의 독서 보조 시스템을 구현하고 구현 결과에 따른 향후 연구 방향을 제안한다.

II. 독서 보조 시스템

2.1 관련 연구

2008년도 동서대학교 학술연구조성비 지원과제

현재 여러 종류의 독서 보조 장치가 개발되고 시판되어 있다. Kurzweil Reading Machine, Optacon, Flip 등이 시판되어 있으며 모두 시각 및 수축불수 장애인을 위한 독서 보조 장치이다. Kurzweil Reading Machine은 도서를 스캔하여 텍스트를 보이스로 출력해주는 시각 장애인용 독서 보조 장치이고[2] Optacon은 텍스트를 스캔하여 시각장애인이 읽을 수 있도록 점자로 변환해주는 장치이다[3]. 그리고 Flip은 사운드 센서나 터치센서를 통해 사용자의 의사를 입력받아 책을 앞장 또는 뒷장으로 넘겨주는 장치이다. 이 장치들은 장애인들이 전자책이 아닌 일반 도서로 독서를 할 수 있게끔 해주는 아주 유용한 장치임이 틀림이 없다. 하지만 기능적 측면에서 보면 독서를 가능하게 해주는 기능 외에는 다른 기능을 전혀 할 수 없다는 한계가 있다.

2.2 독서 보조 장치의 개요

독서 보조 장치란 시각, 지체 등의 장애로 인해 일상생활이 불편한 사람이 다른 사람의 도움 없이도 스스로 책을 읽을 수 있도록 도와주는 장애인 보조 장치의 하나이다. 커즈와일의 읽기 기계(Kurzweil Reading Machine), 옵타콘(Optacon)과 같이 시각장애인을 위한 읽기 보조 장치가 있고, Flip과 같은 지체장애인을 위한 보조 장치가 있다. 기존에 본 연구실에서 개발한 Lego mindstorm NXT를 이용하여 구현한 책장 넘김 장치는 Flip과 거의 흡사한 책장 넘기는 기능 밖에 할 수 없었다.

그러나 사용자들의 요구는 보다 실용적인 기능이 추가될 수 있는 장치가 필요하다. 따라서 본 논문에서는 기존에 연구한 책장 넘김 장치에 PDA를 연동하여 기존에 책장을 넘기는 기능에 국한되어 있던 장치를 보다 실용적으로 활용할 수 있도록 구현하였다.

2.3 모바일 디바이스를 연동한 시스템

기존에 연구한 독서 보조 장치는 책장 넘기는 단순한 기능밖에 없었지만 사용자들은 독서를 할 때 책장 넘기는 것 외에 필요한 기능들이 많이 있다. 한 가지 예를 들면 독서를 하다보면 중요한 내용을 기록하거나 북마크 등을 할 필요성을 많이 느끼게 된다.

새로운 전용 장치를 개발하기 보다는 기존의 독서 장치에 모바일 기기 등을 연동하여 여러 가지 기능을 추가하여 사용하면, 사용자는 소프트웨어만 간단히 업그레이드하여 새로운 기능을 사용할 수 있다. 그리고 개발자 측면에서도 시간과 투자비용을 절약할 수 있다는 장점이 있다.

본 시스템에서는 PDA에 사용자의 comment나 note를 현재 페이지에 해당하는 음성 데이터로 저장하고 후에 사용자가 다시 그 책을 읽고자 할

때 음성 데이터가 있음을 알리고 읽거나 삭제할 수 있도록 구현하였다.

III. 설 계

3.1 하드웨어

기존의 장치는 Lego mindstorm NXT Controller를 2대를 사용하여 하드웨어를 구현하였지만 새로 구현된 장치에서는 멀티플렉서와 8 채널 서보 컨트롤러를 사용하여 NXT Controller 1대를 사용하였다.

그림 1에서 보이는 것과 같이 모터 멀티플렉서와 센서멀티플렉서를 각각 NXT Controller의 센서 포트1, 2번에 배치함으로써 기존에 부족했던 포트들을 확장해주었다. 그리고 NXT Kit의 단점이었던 NXT 서보 모터의 부정확성을 해소하고자 책장을 밀어주는 기능을 하는 Sliding module을 8채널 서보모터 컨트롤러에 채널을 할당하여 보다 정밀하게 작동할 수 있도록 하였다.

센서 멀티플렉서 부에 보이는 Emergency Touch Sensor는 초기 펌웨어 버전에서는 장애인의 긴급 호출 버튼으로 사용하였으나 Operation Touch Button으로 기능을 바꾸었다. 즉 다른 특수한 기능을 하는 버튼이다. 만약 사용자가 PDA의 음성 comment 혹은 note 기능이 있는 소프트웨어를 사용 시 Operation Touch Button은 현재 페이지에 comment나 note를 남기는 기능의 녹음 시작 또는 종료를 알리는 시그널로 사용한다.

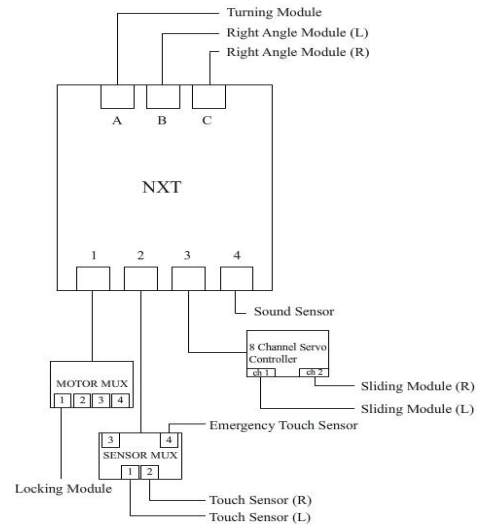


그림 1. 하드웨어 설계도

3.2 Comment & note 소프트웨어

기존의 시스템에 거의 독립적으로 작동하며 새로 추가된 Operation Touch Button을 적극 활용한다.

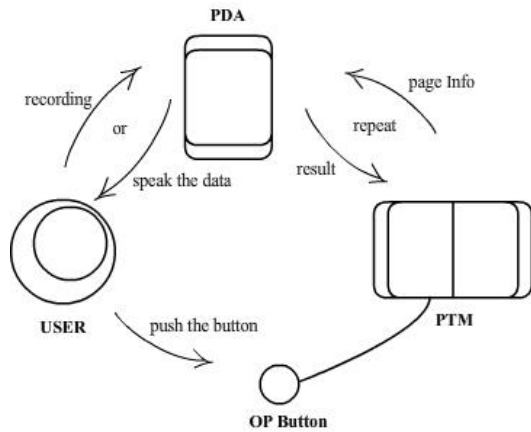


그림 2. 소프트웨어 개념도

그림 2에서 보이는 것과 같이 사용자가 독서 보조 장치의 OP 버튼을 누르면 해당페이지의 녹음이 시작된다. 만약 해당페이지에 음성 데이터가 있으면 OP 버튼은 음성 재생 시작 버튼의 역할을 하게 된다. 독서 보조 장치는 책장이 넘어갈 때 마다 페이지 정보를 PDA의 소프트웨어로 보내게 되는데 블루투스 모듈을 이용해 데이터를 보낸다. 그리고 데이터를 받은 소프트웨어에서는 독서 보조 장치로 수신결과를 리턴하게 된다.

IV. 구현결과

이번 연구에서 구현된 독서 보조 장치의 책 넘김 성공률은 이전 장치에 비해 상승하였으며 표1과 같은 결과를 얻게 되었다.

	시도횟수	성공횟수	성공률
이전장치	100	43	43%
새장치	100	68	68%

표1. 장치별 성공률

책 넘김 성공률은 만족스럽지 못한 결과이지만 향후 책 넘김 메커니즘을 수정하여 정확도를 더 향상 시킬 계획이다.

그리고 PDA와 연동은 성공적이었으며 녹음 및 재생기능 역시 양호하였다. 책 넘김의 실패로 인한 페이지 카운팅의 오류가 발생하였으나 책 넘김 메커니즘을 수정하면서 해결될 것이다.

V. 결 론

본 논문에서는 기존에 개발된 독서 보조 장치에 추가적인 기능을 기존 장치에 펌웨어 업그레이드만으로 간단하게 추가기능을 add-on 하게 구현해보았다. 책 넘김의 물리적 메커니즘은 아직 불안정한 모습을 보였지만 모바일 장치와 연동하여 추가기능을 구현한 것은 독서 보조 시스템으로서 더 많은 연구가 진행 되어야 할 가치가 있다는 결과로 해석할 수 있다. 그리고 나아가서 장

애인만이 아니라 비장애인들도 유용하게 사용할 수 있는 즉 유니버설 디자인 제품으로 발전 가능성이 충분히 있다고 본다.

향후 일반인들과 장애인들이 모두 편리하고 유용하게 사용할 수 있도록 추가 기능이나 하드웨어적인 구조를 연구할 계획이다.

참고문헌

- [1] 윤제식, 장애인을 위한 독서 보조 장치 개발에 관한 연구, 컴퓨터정보학회, 2009
- [2] 설진화, 시각장애자를 위한 도서관봉사에 관한 연구, 연세대 대학원, 1987
- [3] DeBenedictis, John A., Engineering Evaluation of the Optacon (OPTical to TActile CONverter), 1973