

독서장애이용 모바일 전자책뷰어 인터페이스 설계

이경희[†], 김태은^{**}, 이종우^{***}, 임순범^{****}

요 약

최근 전자책 시장이 활성화됨에 따라 전자책 단말기에서부터 스마트 기기의 소프트웨어 리더까지 각종 전자책뷰어가 등장하고 있다. 하지만 시각장애인, 난독증, 학습장애인과 같은 독서장애인을 위한 모바일 전자책 인터페이스에 대한 개발과 연구는 부족한 실정이다. 비장애인을 대상으로 만들어진 전자책뷰어는 독서장애인에게 그대로 적용할 수 없기 때문에 독서장애 사용자의 특성에 따라 차별화된 인터페이스가 요구된다. 이에 본 논문에서는 독서장애이용 전자책 표준 형식을 지원하는 모바일 전자책 뷰어 인터페이스 모델을 제안한다. 제시 모델은 전맹인, 저시력인, 학습장애인 등 사용자의 특성 및 상황(context)에 따라 차별화된 인터페이스를 제공한다. 아울러 독서장애이용 어노테이션 시스템을 지원함으로써 기존의 독서장애이용 오디오북과는 다른 사용자-전자책 간의 상호작용을 지원한다. 또한 본 모델을 이용하여 스마트폰 플랫폼인 안드로이드 환경에서의 독서장애이용 전자책뷰어 프로토타입을 구현하고 그 활용 가능성을 제시한다. 본 연구의 결과는 국내 인구 10%에 해당하는 독서장애인의 효율적인 독서활동을 지원할 수 있다.

A Design of Mobile e-Book Viewer interface for the Reading Disabled People

KyungHee Lee[†], TaeEun Kim^{**}, Jongwoo Lee^{***}, Soon-Bum Lim^{****}

ABSTRACT

As the eBook market grows fast recently, various eBook viewer solutions such as hardware viewers and software readers came out to the market. We can, however, hardly find mobile eBook interfaces for the reading disabled people who have difficulties in reading for their visual impairment or learning disabilities, or dyslexia. An eBook viewer interfaces for the reading disabled people should be carefully and distinctively designed because the reading disabled people cannot use normal versions of eBook viewer. In this paper, we suggest a eBook viewer interface model to make the reading disabled people read eBooks easily. Depending on the type of the reading disabled people: the full blind, the almost blind, the just learning disabled, our model provides an adaptive interface to make them read eBooks effectively. In addition, unlike the existing simple audio books, we also support annotation systems to make the reading disabled people interact with eBook viewer. To show the effectiveness of our model, we implemented an eBook viewer prototype on an android-based mobile device. We are sure that our model and implementation can make the reading disabled people, who is 10% of all the domestic people, read eBooks effectively.

Key words: Reading-disabled(독서장애인), eBook(전자책), DAISY, Annotation(어노테이션)

※ 교신저자(Corresponding Author) : 임순범, 주소 : 서울시 용산구 청과동 2가 숙명여자대학교 멀티미디어학과 (140-742), 전화 : 02) 710-9424, FAX : 02) 710-9704, E-mail : sblim@sm.ac.kr

접수일 : 2011년 6월 7일, 수정일 : 2012년 4월 19일

완료일 : 2012년 11월 10일

[†] 준회원, 숙명여자대학교 멀티미디어학과

(E-mail: khleewow@gmail.com)

^{**} 준회원, 숙명여자대학교 멀티미디어학과
(E-mail: taeun.kim5@gmail.com)

^{***} 중신회원, 숙명여자대학교 멀티미디어학과
(E-mail: bigrain@sm.ac.kr)

^{****} 중신회원, 숙명여자대학교 멀티미디어학과

※ 본 연구는 숙명여자대학교 2011학년도 교내연구비 지원에 의해 수행되었음.

※ 본 연구는 2010년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2010002415).

1. 서론

독서장애인이란 앞을 전혀 볼 수 없는 시각장애, 노령화로 인한 노안, 난독증 등 신체적·정신적 장애로 인해 독서 자료를 이용할 수 없는 자를 말한다[1]. 우리나라 독서장애인의 수는 2007년 기준 시각장애인 216,881명과 지체장애인 중 1급에 해당하는 40,041명, 그리고 노령인구(만 65세 이상) 486,476명을 합할 경우 우리나라 전체 인구의 10%인 5,118,398명에 달한다[2]. 또한 점차 고령화 사회로 접어들면서 독서장애인의 수는 우리가 생각하고 있는 것보다 훨씬 빠른 속도로 늘어나고 있는 추세이다.

DAISY(Digital Accessible Information SYstem)는 독서장애인을 위한 디지털 국제 표준(ANSI/NISO Z39.86-2005) 문서 형식으로 현재 국내 여러 기관을 통해서 제작되고 있지만 대다수의 독서장애인들은 DAISY 콘텐츠의 사용에 불편을 겪는다. 그 이유는 현존하는 DAISY 재생 소프트웨어 인터페이스의 사용성과 지원 기능의 열악함에서 찾을 수 있다.

따라서 본 연구에서는 시력이 없는 전맹인을 비롯하여 저시력인, 학습장애인 등 독서장애인이 사용할 수 있는 전자책뷰어 인터페이스의 모델을 제안한다. 특히 사용에 제한이 있었던 DAISY 형식을 지원하는 프로토타입을 스마트폰 환경에서 구현하여 시각 장애가 있는 독서장애인도 네비게이션을 할 수 있게 하였고, 독서 중 자유자재로 부가정보를 기록할 수 있도록 어노테이션(Annotation) 시스템을 설계하여 기존의 오디오북과 차별성을 두었다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 독서장애인 전자책 뷰어와 관련된 선행 연구 및 현황에 대해 알아본다. 3장에서는 모바일 전자책뷰어 인터페이스 모델을 제시하고 4장에서는 제안 시스템의 구현 결과를 설명한다. 마지막으로 5장에서 결론 및 향후 연구 방향에 대하여 기술한다.

2. 관련연구

국내 DAISY 콘텐츠는 국립중앙도서관, 한국점자도서관, LG상남도서관 등 일부 도서관에서 제작되고 있으나 콘텐츠의 보급률 및 관련 연구는 낮은 실정이다. DAISY 콘텐츠는 네비게이션 및 검색, 음성 속도 조절 등 독서장애인을 위한 편의 기능을 제공하

는 장점이 있지만[3], 콘텐츠를 알맞게 보여줄 수 있는 뷰어 인터페이스에 대한 서비스 및 연구 또한 미약하다. 배경재(2011)의 DAISY 인터페이스 구성에 관한 연구[4]에서는 설문조사, 인터뷰 등의 실험을 통해 독서장애인을 위한 DAISY 서비스 인터페이스 구성에 대한 경험적인 권장사항을 제안했으나, 시스템의 관점에서 각 모듈 별로 필요한 기술적 내용을 다룬 본 연구와는 차이가 있다. 장보성, 김규환, 이현정(2009)의 연구[5]에서도 DAISY 포맷 기반의 디지털음성도서 개발 및 서비스 활성화 방안에 대해 제안하였으나, 뷰어 시스템의 구성 및 인터페이스 설계에 초점을 맞춘 본 연구와 차별성이 있다.

독서장애인용 전자책 DAISY 뷰어는 크게 전용단말기, PC 및 모바일 버전의 소프트웨어로 나눌 수 있다. 현재 DAISY 재생 소프트웨어는 PC 환경에서 가장 많이 찾아볼 수 있으며 대표적으로 AMIS[6], EasyReader[7], gh Player[8]이 있다. AMIS는 DAISY 컨소시엄에서 개발한 오픈소스 DAISY 재생 소프트웨어로 자체 발성 인터페이스와 재생 속도 제어, 본문 서치와 북마킹, 페이지 스타일 등을 사용자에 맞게 변경 가능하다. EasyReader는 독서장애인용 유료 재생 툴로 unprotected EPUB[9] 형식을 재생할 수 있고 MathML, SVG 이미지를 지원한다. gh Player는 DAISY 도서와 NIMAS[10]을 위해 디자인된 유

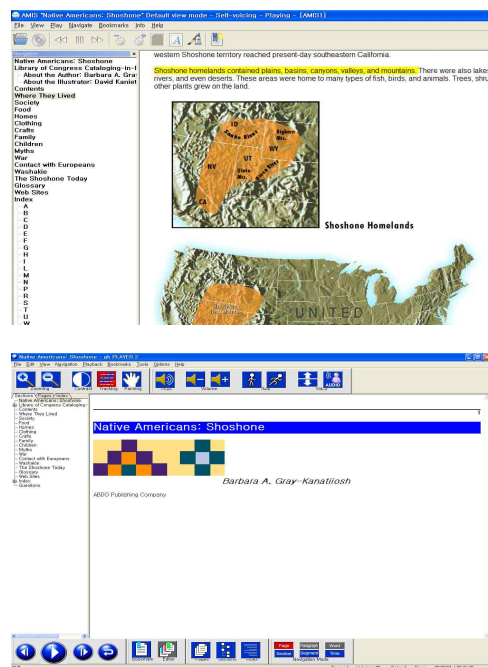


그림 1. AMIS, gh Player

료 독서 시스템으로 단어와 단어 사이에서 단어 트래킹 및 MathML이 내장된 책을 지원한다[11]. 이와 같은 재생 소프트웨어들은 PC에서 사용할 수 있기 때문에 휴대성에 있어 취약하다는 단점이 있고 한국어 지원 소프트웨어 역시 전무한 실정이다. 또한 이용 대상자 별 사용 환경에 맞는 인터페이스의 부실 및 비효율성으로 콘텐츠에 대한 접근성과 활용도가 낮다.

스마트폰 환경에서는 현재 많은 종류의 전자책 리더들이 나와 있으나 독서장애인용 전자책 형식인 DAISY 파일을 지원하는 뷰어는 찾아볼 수 없는 상태이다. 하지만 DAISY 컨소시엄[12]에서 스마트폰 플랫폼 안드로이드 환경의 DAISY 및 EPUB 지원 전자책 리더를 개발하는 오픈 프로젝트가 현재 진행중이고, DAISY 2.0을 지원하는 버전까지 공개되어 있다[6]. DAISY 2.0 버전은 네비게이션 등이 지원되지 않아 업그레이드 형식의 DAISY 3.0을 지원하는 뷰어가 개발 중이다.

이렇듯 독서장애인용 전자책 개발에 대한 관심과 연구는 시작단계에 있기 때문에 독서장애인의 독서 활동에서 어노테이션과 같은 상호작용 지원에 대한 문제 역시 크게 논의되지 않고 있는 실정이다. 물론 PC 및 모바일 환경에서 화면을 통해 북마크, 하이라이트, 노트입력 등의 부가정보기록 기능은 폭넓게 지원되고 있으나, 시력 장애가 있는 사용자들은 화면 컨트롤을 자유자재로 하기 어렵기 때문에 비장애인을 기준으로 제공되는 어노테이션 인터페이스는 사실상 독서장애인에게 그대로 적용하기 힘들다. 이에 다음 장에서 독서장애인도 편리하게 사용할 수 있는 어노테이션 시스템을 추가한 독서장애인용 모바일 전자책뷰어 인터페이스 모델을 제시한다.

3. 독서장애인용 모바일 전자책뷰어 인터페이스 모델

3.1 인터페이스 요구사항

본 논문에서 제시하는 모바일 전자책뷰어 인터페

이스의 주요 사용자는 독서장애인으로 크게 전맹인, 저시력인, 학습장애인으로 분류할 수 있다. 사용자군을 나눈 기준은 잔존시력의 유무와 콘텐츠에 대한 이해도이다.

전맹인의 경우 100% 청각에 의지하여 도서를 열람하기 때문에 무엇보다도 손쉬운 오디오 재생과 설정이 요구된다. 특히 화면 메뉴를 자유자재로 선택하여 이용할 수 있는 다른 사용자와 달리, 원하는 작업까지의 경로가 한 번에 이뤄지도록(1-depth) UI (User Interface)를 설계해야 한다[13]. 지령을 내리는 방법으로는 손가락으로 화면을 터치&드래그 하여 도형을 그린다거나 제스처(휴대폰 흔들기 등) 인식 등을 통해, 오디오의 재생속도 조절 및 부가정보 입력 등 사용자 이벤트를 취할 수 있다.

저시력인은 잔존시력이 있으므로 본문 내용을 화면에 보여주되 텍스트 크기, 배경 색상의 고대비 기능이 중요하다[14]. 본문 및 저장된 어노테이션의 음성 출력은 전맹인의 경우와 동일하다. 노트 기록 방식도 음성을 이용하는 경우 전맹인과 동일한데, 화면을 터치하고 텍스트를 입력하여 디스플레이되는 기능 역시 제공된다.

난독증을 비롯한 학습장애인은 글을 읽어도 의미를 파악하지 못하는 경우가 많으므로 본문 내용의 단어나 문장과 동시에 재생되는 오디오 간의 동기화(synchronization) 기술이 핵심적으로 요구된다. 오디오 파일이 재생될 때 해당 단어 혹은 문장 부분에 하이라이트가 표시됨으로써 도서 콘텐츠 이해에 도움을 줄 수 있다. 하이라이트는 재생 되고 있는 음성에 맞추어 나타나고 그 다음 단어나 문장이 재생되면 사라진다. 노트 기록 및 열람은 저시력인과 동일하다. 다음 표 1은 전맹인, 저시력인, 학습장애인 각각에 해당하는 전자도서 인터페이스의 주요 요구사항이다.

3.2 인터페이스 모델

그림 2는 독서장애인용 모바일 전자책 뷰어의 전

표 1. 독서장애인 사용자별 주요 요구사항

	주요 요구사항	도서 콘텐츠 열람 방식	노트 기록 및 열람 방식
전맹인	글자 표시 필요 없음	오디오	음성 녹음 및 음성 출력
저시력인	고대비 화면	글자 표시 + 오디오 or TTS(Text to speech)	음성 녹음/텍스트 입력 및 음성/텍스트 출력
학습 장애인	단어-오디오 간 동기화		

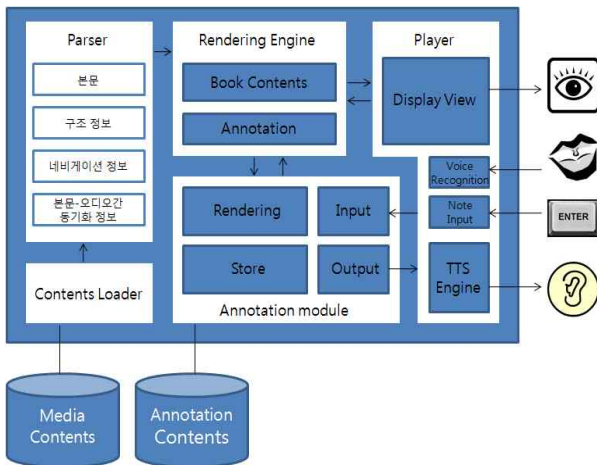


그림 2. 독서장애인용 모바일 전자책 뷰어의 구성도

체적인 구성요소를 도식화 한 것이다. 본 인터페이스 모델은 총 다섯 개의 모듈로 구성되어 있다. 먼저 Player 모듈에서 사용자는 도서 콘텐츠를 직접 보고 듣고 작동할 수 있다. 사용자가 선택한 도서 콘텐츠는 Contents Loader를 통해 Media Contents 데이터베이스로부터 로딩되고, 파서(parser)가 로딩된 콘텐츠의 본문 내용 및 구조정보, 네비게이션 정보 등을 해석하여 Rendering Engine으로 보낸다. Rendering Engine에서는 사용자의 특성에 맞게 콘텐츠를 정렬하고 재가공한다. 맨 처음 Player에서 사용자로부터 입력된 지령의 결과인 도서 콘텐츠는 다시 Player로 출력된다. Player에서는 또한 노트 및 하이라이트 등의 어노테이션 입력을 받고 Annotation module에서 Annotation Contents 데이터베이스에 저장하여 부가정보를 기록하고 열람할 수 있다. 그림 2를 기반으로 콘텐츠 서비스의 과정을 설명하면 다음과 같다.

- ① 사용자가 도서 콘텐츠 파일을 불러오기 위해 화면 터치 혹은 음성지령을 내린다.
- ② 호출된 콘텐츠는 Contents Loader를 통해 메모리로 올려 진다.
- ③ 로드 된 콘텐츠의 본문 및 구조, 네비게이션 등의 정보가 Parser를 통해 해석된다.
- ④ Rendering Engine에서 사용자의 특성에 맞게 재생 옵션을 설정하고 가공한다.

⑤ 가공된 콘텐츠는 Player로 전달되고 화면에 출력된다.

⑥ 도서 재생 중 Player에서 어노테이션 이벤트가 발생하면 Annotation module에서 입력받고 Annotation Contents 데이터베이스로 저장되며 다시 Player로 출력한다.

3.3 각 컴포넌트의 주요 기능

이번 절에서는 주요 기능을 각 모듈 별로 나누어 설명한다. 사용자가 불러오는 파일은 Media Contents 데이터베이스로부터 콘텐츠 로더를 통해 메모리로 로딩 되고 Parser로 전달된다.

3.3.1 Parser

Parser의 주요 기능은 DAISY 도서 형식을 읽어내는 것으로, DAISY 콘텐츠를 구성하는 모든 파일들을 분석하고 변환할 수 있어야 한다. 표 2는 DAISY를 구성하는 파일들을 나타낸다. 맨 처음 파싱 되는 부분은 해당 DAISY 파일의 구조정보를 담고 있는 OPF(Open Packaging Format) 파일이다. 본문 텍스트 내용을 포함한 XML(Extensible Markup Language) 파일과 본문 내 삽입되는 이미지인 이미지 폴더, 이들을 오디오로 출력하기 위한 오디오 폴더가 있고, 본문 텍스트 및 이미지와 이 오디오 파일들이 동시에 재생될 수 있도록 동기화 정보를 가진 SMIL(Synchronized Multimedia Integration Language) 파일이 있다. 도서 열람 중 원하는 위치로 이동하기 위해 네비게이션 정보를 가진 NCX(Navigation Center eXtended or Navigation Control for XML applications) 파일 또한 분석해야 하는데, 이 파일은 네비게이션을 지원할 수 있게 한 DAISY 3.0 버전의 가장 큰 특징 중 하나이다.

표 2의 파일들은 모두 구조적, 유기적인 관계를 가지고 있어 하나의 파일을 이루는 태그 및 레이블에 대한 정보가 순차적으로 파싱 되어야 한다. 그러기 위하여 Parser 모듈에는 각 파일에서 사용되는 모든 태그가 선언되어있고, 태그 별로 취해야 하는 기능

표 2. DAISY 구성 파일

파일	[audio]	[image]	xml	opf	ncx	smil	txt
용도	오디오 파일들	본문 내 삽입 이미지	본문 text 내용	DAISY 파일 구조정보	네비게이션 정보	본문-오디오간 동기화 정보	부가정보 기록 파일

들이 정의 되어있다.

3.3.2 Rendering Engine

사용자가 어느 콘텐츠를 선택하였든 Parser를 통해 알맞게 분석되고 읽혀지지만 여전히 사용자의 상황 및 특성은 고려되지 않은 상태이다. 즉 전맹인, 저시력인, 학습장애인 각각의 사용자에게 따라 차별화된 인터페이스로 디스플레이 되어야 한다. Rendering Engine에서는 사용자의 정보에 따른 콘텐츠의 출력 형식을 정의하고 있어 Parser로부터 전달받은 구성 파일들을 2차 가공하여 Player로 전달한다.

3.3.3 Annotation Module

인터랙티브한 전자책 사용 환경을 위해 사용자의 어노테이션 기능을 전담하는 Annotation module은 기능에 따라 크게 다섯 부분으로 구분할 수 있는데, 순차적으로 Input, Analysis, Rendering, Store, Output이 그것이다. 도서 열람 시 해당 부분에 대해 노트를 기록하고 싶은 경우 전맹인이나 저시력인은 화면을 보기에 불편함이 있어 어려움을 겪어왔다. 이에 따라 음성녹음을 통해 노트를 입력하고, 입력받은 음성을 글자로 변환한 뒤, 해당 노트 재생 시 다시 음성으로 읽어주는 방식을 적용함으로써 독서장애인의 독서활동 중 부가정보 기록을 가능케 하였다.

먼저 사용자로부터 기기의 내장마이크 혹은 화면 터치를 통해 어노테이션을 입력받는다. 전맹인은 특정 방식으로 화면을 터치/드래그 하여 전자책 재생 도중 어노테이션 입력을 위한 인터럽션을 걸 수 있다. 만약 음성형식으로 입력된다면 해당 내용은 음성인식 API를 통해 텍스트 형식으로 변환된다. 이것은 키패드를 통해 입력받은 문자 형식과 동일한 입력 형식을 갖는다. 잔존시력이 있는 독서장애인의 경우 화면을 응시할 수 있으므로 원하는 지점을 터치/드래그하여 어노테이션을 입력할 수 있다.

어노테이션의 형식으로는 노트와 하이라이트 두 가지가 지원되는데, 두 형식 모두 저장된 위치정보를 가지고 있어야 한다. 어느 타입이든 간에 Input 모듈을 통해 입력받은 어노테이션 파일은 Analysis 모듈로 전달되어 어노테이션 형식 및 위치를 분석하는 단계를 거친다. 노트 형식은 사용자가 작성한 메모 내용과 해당 위치를 갖고 있고, 하이라이트 형식은 단지 선택된 문장의 위치만을 갖는다. 어노테이션

이벤트가 가해진 위치는 재생중이거나 선택된 문장의 위치로 결정되는데, 잔존시력이 있는 독서장애인은 원하는 문장을 직접 터치/드래그하여 노트 및 하이라이트를 표시할 수 있기 때문에 화면에서 선택된 대로 어노테이션의 위치가 결정된다. 하지만 전맹인의 경우 100% 음성 재생에 의존해야 하므로 어노테이션을 가하기 원하는 시점에 따른 위치 결정이 중요하게 된다. 한 문장의 음성 재생이 다 끝나갈 무렵이거나 다 끝나고 난 뒤 다음 문장이 재생되고 있을 때 노트 혹은 하이라이트 작업을 원할 수 있기 때문이다. 그리하여 본 모델에서는 전맹인의 컨텍스트에서 어노테이션 위치를 결정할 수 있는 방법으로써 다음과 같은 휴리스틱을 적용하였다.

- 노트 혹은 하이라이트를 가하는 하나의 문장을 100으로 놓고 50 미만의 시점에서 이벤트가 발생한다면 현재 재생되고 있는 문장 바로 직전의 문장을 표시한다.
- 문장의 50 이상의 시점에서 이벤트가 발생한다면 해당 문장을 표시한다.

3.3.4 Player

Player는 화면이나 음성을 통해 이벤트를 입력 받고 결과물을 출력하는 모듈로 사용자가 직접 다룰 수 있는 최상단의 인터페이스이다. 화면을 통해 전자책을 이용할 경우 선택할 수 있는 메뉴와 본문내용 및 어노테이션 표시 등이 그려진다. 내장마이크를 통해 음성 어노테이션이 입력되고, 텍스트 형식으로 저장된 어노테이션 파일은 재생 시 TTS(Text to speech) 엔진의 입력으로 사용된다.

4. Android 기반 구현 전략 및 방법

4.1 구현 방법 및 구현 내용

본 논문에서 제안한 인터페이스의 프로토타입은 공개소스(Open-Source) 스마트폰 플랫폼인 안드로이드를 기반으로 하였고, 지원하는 주요 콘텐츠 포맷으로는 독서장애이용 전자책 표준인 DAISY를 재생할 수 있도록 개발하였다. 여기에 필요한 기술은 크게 DAISY 및 XML 파일을 읽을 수 있도록 하는 파싱(Parsing) 기술, 텍스트와 오디오 간 동기화 기술,

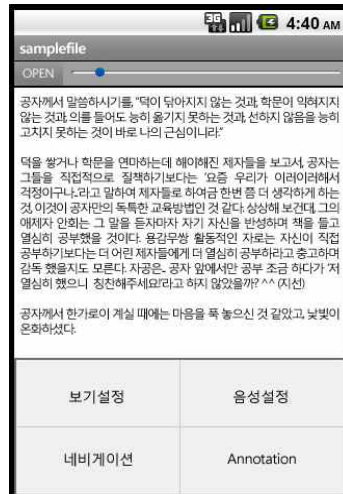
부가정보 기록 및 재생 기술로 나눌 수 있다.

DAISY 구성 파일들은 모두 XML 형식으로 이루어져 있어 각각을 파싱 하는 과정을 거치고 나서야 본문 내용이 재생될 준비 단계를 마치게 된다. XML 파일을 파싱 하는 방법으로는 안드로이드 API에서 제공되는 xmlPullParser[15]를 이용하였다. 본문 텍스트와 오디오를 동기화하기 위해 DAISY 포맷을 구성하는 SMIL 파일을 이용하였는데, SMIL 파일에는 본문 텍스트에 해당하는 오디오 파일의 시간 정보가 정의되어 있어 하이라이트 표시로 텍스트와 음성이 동시에 재생될 수 있다.

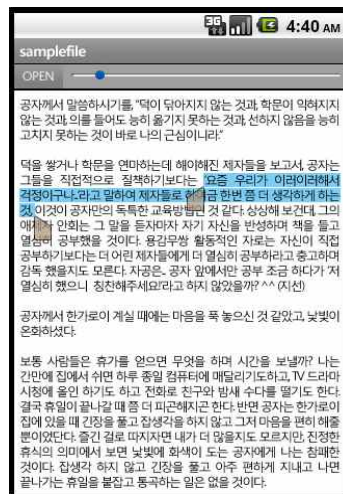
부가정보 입력 역시 화면에서 메뉴를 선택하거나 음성으로 지령을 내릴 수 있는데, 특히 전맹인의 경우 화면을 손가락으로 드래그하여 도서 재생 도중 해당 위치에 어노테이션을 입력할 수 있다. 입력 드래그의 형태로 하이라이트는 '1', 노트입력은 '2'를 그릴 수 있다. 스마트폰에서 지원되는 내장마이크를 통해 음성을 입력 받고, 안드로이드에서 제공되고 있는 음성인식(Speech Recognition) API를 이용하여 해당 음성을 글자로 변환하는 작업을 거친다. 음성인식 API는 음성을 입력받고 단어 및 음소 정보들을 정의해 놓은 서버로부터 추출된 텍스트를 받아오는 절차로 처리된다. 받아온 텍스트 파일은 내부 데이터베이스에 저장되고, 추후 노트 파일을 재생코자 할 때 TTS(Text to speech) 엔진을 사용한다. 이때 사용된 TTS 엔진은 HTK(Hidden Markov Model Toolkit) [16]을 이용하여 제작되었는데, 이것은 음성 인식을 구현하는 사실상의 표준 도구로서 세계 대부분의 연구기관 및 학교에서 사용되고 있다. HTK를 통해 한글 및 실시간 인식을 구현하여 안드로이드 환경에 맞게 NDK(Native Development Kit)로 포팅하였다.

4.2 시연

그림 3은 안드로이드 에뮬레이터에서의 독서장애 인용 전자책 뷰어 재생 화면이다. 그림 2의 (a)는 도서 콘텐츠를 불러와 재생중인 상태이고 (b)는 하이라이트를 입력하는 화면이다. 메뉴는 화면을 터치하면 나타나는데 '보기설정' 메뉴에서 글자크기, 고대비 설정이 가능하고 '음성설정' 메뉴에서 오디오 파일 설정을 할 수 있다. '네비게이션'은 원하는 장이나 절로 이동하기 위한 메뉴로 도서의 목차가 제공된다.



(a) 전자책 재생 및 메뉴버튼 선택 화면



(b) 전자책 재생 중 Annotation 입력 화면

그림 3. 재생 화면

'Annotation' 메뉴를 통해 하이라이트 혹은 노트를 입력할 수 있다. 구현물은 프로토타입 수준으로, 폰트와 같은 화면 UI 보다는 기능에 초점을 맞추어 제작하였다.

5. 결 론

본 연구에서는 독서장애인 전자책 표준 형식을 지원하고 효율적인 상호작용이 가능한 모바일 전자책 인터페이스를 제안하였다. 제안 모델은 Contents Loader, Parser, Rendering Engine, Annotation Module, Player의 다섯 가지 컴포넌트로 구성되어 DAISY 파일을 지원하고 각 독서장애인의 특성에 맞게 콘텐츠의 출력 형식을 달리하여 차별화된 인터페

이스를 지원하였으며, 화면 디스플레이 없이 음성 입출력을 통해 하이라이트 및 노트 이용을 가능하게 하였다. 이를 통해 휴대성이 있는 모바일 환경에서 독서장애인의 효율적인 독서활동을 극대화하였다.

또한 제안 모델에 기반한 스마트폰 플랫폼인 안드로이드 환경에서 작동하는 프로토타입을 구현하여 기존에 지원되지 않았던 한국어 DAISY 도서를 열람할 수 있게 하였다. 본 연구는 국내 10%에 달하며 점차 급격히 그 수가 증가하고 있는 독서장애인의 독서 방식을 더욱 쉽고 편리하게 제공하는 연구의 초석이 될 수 있다. 추후 독서장애인을 위한 어노테이션 시스템을 이용하여 유비쿼터스 환경에서의 독서장애인 대상 eLearning 및 협업 시스템에 적용한다면, 독서장애인의 교육 및 일자리 창출에도 기여할 수 있다.

참 고 문 헌

- [1] 문화관광체육부, 독서문화진흥법, 2009.
- [2] 정병국, 독서장애인 도서관 진흥법안, 2009.
- [3] 배경재, 곽승진, “시각장애인의 정보접근성 향상을 위한 유비쿼터스 도서관 구축에 관한 연구,” 한국도서관정보학회지, 제37권, 제2호, pp. 273-290, 2006.
- [4] 배경재, “독서장애인을 위한 DAISY 서비스 인터페이스 구성에 관한 연구,” 한국비블리아학회지, 제22권, 제3호, pp. 173-188, 2011.
- [5] 장보성, 김규환, 이현정, “DAISY 포맷 기반의 디지털음성도서 개발 및 서비스 방안 연구,” 한국도서관정보학회지, 제40권, 제3호, pp. 295-315, 2009.
- [6] AMIS, <http://www.daisy.org/amis>, 2008.
- [7] EasyReader, <http://www.yourdolphin.com/productdetail.asp?id=9>, 2003.
- [8] gh Player, <http://www.gh-accessibility.com/>, 2003.
- [9] unprotected EPUB, <http://ko.wikipedia.org/wiki/EPUB>, 2007.
- [10] NIMAS, <http://www.gh-accessibility.com/resources/legislation/nimas>, 2004.
- [11] 이재화, 이종우, 임순범, “국내 독서장애인을 위한 Math Expression Reader의 구현 및 사용성 평가,” 멀티미디어학회논문지, 제15권, 제7호, pp. 951-961, 2012.
- [12] DAISY Consortium, <http://www.DAISY.org/>, 1997.
- [13] F. Alonso, S. Frutos, C. Montes, and R. J. Navajo, “A Generic Blind User Interface Model,” *IEEE International Conference*, Vol. 2, pp. 1133-1138, 1998.
- [14] 박한진, “저시력인을 위한 다음 모바일 포털사이트의 본문 타이포그래피 가독성에 관한 연구,” 디지털디자인학연구, 제11권, 제4호, pp. 21-30, 2011
- [15] xmlPullParser, <http://developer.android.com/index.html>, 2007.
- [16] HTK, <http://htk.eng.cam.ac.uk/>, 2003.



이 경 희

2009년 8월 숙명여자대학교 멀티 미디어과학과(이학사)
현재 숙명여자대학교 대학원 멀티 미디어과학과 석사과정
관심분야 : User Interface, User Experience, 음성 어노테이션



김 태 은

2009년 8월 숙명여자대학교 멀티 미디어과학과(이학사)
현재 숙명여자대학교 대학원 멀티 미디어과학과 석사과정
관심분야 : 전자책, DAISY, 모바일 멀티미디어 응용



이 종 우

1990년 서울대학교 컴퓨터공학과 (학사)
1992년 서울대학교 컴퓨터공학과 대학원(석사)
1996년 서울대학교 컴퓨터공학과 대학원(박사)

1996~1998년 현대전자(주) 정보시스템사업본부 과장
1998~1999년 현대정보기술(주) 책임연구원
1999~2002년 한림대학교 정보통신공학부 조교수
2002~2003년 광운대학교 컴퓨터공학부 조교수
2003~2004년 아이닉스소프트(주) 개발이사
2004~현재 숙명여자대학교 멀티미디어과학과 부교수
2008년 뉴욕주립대 스토니브룩 Research Scholar
관심분야 : Mobile System Software, Storage Systems, Computational Finance, Cluster Computing, Parallel and Distributed Operating Systems, Embedded System Software



임 순 범

1982년 서울대학교 계산통계학과 (학사)
1983년 한국과학기술원 전산학과 (석사)
1992년 한국과학기술원 전산학과 (박사)

1989~1992년 (주)휴먼컴퓨터 창업 (연구소장)
1992~1997년 (주)삼보컴퓨터 프린터개발부 부장
1997~2001년 건국대학교 컴퓨터과학과 교수
2001년~현재 숙명여자대학교 멀티미디어과학과 교수
2006년 University of Colorado 방문교수
관심분야 : 컴퓨터 그래픽스, 웹/모바일 멀티미디어 응용, 디지털 방송, 전자출판(폰트, 전자책, XML 문서), User Interface