

EBKS에 기반하는 PDA용 E-Book Viewer의 설계 및 구현

이주표*, 박준표*, 전영훈**, 황대훈*

*경원대학교 전자계산학과, **(주)아이엠티소프트

Design and Implementation of E-Book Viewer for PDA based on EBKS

Joo-Pyo Lee*, Joon-Pyo Park*, Young-Hoon Jeon**, Dae-Hoon Hwang*
*Dept. of Computer Science, Kyungwon Univ. **(Co.)IMTSsoft

요 약

오늘날 컴퓨터 기술의 발전 및 인터넷의 급속한 확산에 따른 디지털 컨텐츠 시장의 급성장, 그리고 E-Book이 갖는 장점들이 복합적으로 결합되면서 전세계적으로 E-Book은 많은 관심을 집중시키고 있다. 그러나 각 업체마다 다른 문서 포맷은 E-Book의 시장 활성화를 방해하는 요소가 되고 있다. 이에 미국과 일본에서는 E-Book 문서의 표준화를 위한 컨소시엄이 구성되었고, 국내에서도 E-Book 컨텐츠의 정확한 교환을 목적으로 EBKS를 구성하였다. 이에 본 연구에서는 EBKS에 기반하는 PDA용 E-Book Viewer의 개발을 위하여 Windows 환경에서 QT Library를 이용하여 개발하였으며, 폰트의 크기와 스킨의 색상, 주석의 표현 여부 등을 설정할 수 있고, 특정 단어를 검색하는 기능을 지원한다.

1. 서론

오늘날 인터넷의 무한한 발전, 관련 인프라의 확대 속에 디지털 컨텐츠의 중요성이 점차 부각되고 있다. 그 중에서도 E-Book 산업은 디지털 컨텐츠 분야에서 가장 주목받는 신산업으로 떠오르고 있다.

세계적으로도 미국의 Microsoft사, Amazon, Time Warner 등 대기업에서도 E-Book 기술을 선점하기 위해 노력하고 있고. 그 외에도 캐나다, 일본, 싱가폴 등에서도 자국의 상황에 적합한 E-Book 산업의 부흥을 위해 치열한 노력을 경주하고 있다. 현재 E-Book 산업은 컴퓨터 기술의 발전 및 인터넷의 급속한 확산에 따른 디지털 컨텐츠 시장의 급성장, 그리고 E-Book이 갖는 장점이 복합적으로 결합되어 전세계적으로 많은 관심을 집중시키고 있다.

그러나 E-Book 문서 포맷과 관련하여 각 업체마다 다양한 문서 포맷을 사용하기 때문에, 여러 종류의 뷰어와 변환 도구의 개발을 요구하며 E-Book의 활성화를 가로막는 장애 요소가 되고 있다. 이에 미국과 일본에서는 E-Book 문서 표준화를 위한 컨소시엄이 구성되었다. 국내에서도 E-Book 컨텐츠의 정

확한 교환을 목적으로 EBKS를 구성하여 지난 2001년 4월에는 XML 기반의 EBKS 1.0 Draft를 제정하였다.

본 논문에서는 Linux가 탑재된 PDA상에서의 EBKS에 기반하는 E-Book Viewer의 구현을 위하여 Windows 환경에서 QT Library를 이용하여 개발하였으며, 화면에 표현되는 폰트의 크기와 스킨의 색상, 주석의 표현 여부 등을 설정할 수 있도록 환경 설정 기능을 지원한다. 그 외 지원 기능에는 특정 단어를 검색하는 기능을 지원한다.

2. 관련 연구

2.1 EBKS의 동향

EBKS는 전자책 컨텐츠에 대한 정확한 교환을 목적으로 제정되었으며 이는 한국 전자책 업계에서 가장 시급히 요구되는 사항을 반영한 결과이다. 한편 EBKS는 상호운영성, 수용성, 확장성, 움용성, 공개성, 간결성 등을 보장하기 위하여, 구조 확장 및 컨텐츠와 스타일 분리가 어려운 HTML 및 부가정보 및 구조 정보 표현의 부재, 재사용성이 떨어지는

PDF의 단점을 극복할 수 있는 동시에 위의 이슈들을 모두 만족하는 XML을 한국전자책문서표준(EBKS)의 기본 포맷으로 결정하였다.

EBKS는 미국 OEB PS와 일본 jepaX와는 달리 고정된 문서 구조를 포함하고 있으며, 한국에서 발간되는 대부분의 책의 구조를 지원하고 있다.

EBKS에서의 한글 인코딩은 OEB, jepaX와의 호환을 위하여 Unicode를 기반으로 하며 인코딩 방식은 UTF-8 또는 UTF-16을 지원하도록 한다. 또한 폰트가 제공되지 않는 코드를 표시하기 위하여 한국어 어문 규정 가운데 문장 부호법에 있는 빠짐표를 사용하고, 언어 표기는 DC의 "Language"와 RFC1766 을, 동시에 언어 이름은 ISO639표준을 따른다. 한편 폰트에서 지원되지 않는 한자나 EBKS 엔터티에 정의되지 않은 특수 문자 표기를 위해서 사용자 정의가 가능한 x-character 셋을 제공한다.

EBKS 메타데이터는 국내의 메타데이터 표준 및 전자책 메타데이터들을 비교하고 한국 전자책 여건 및 국내에서 사용되고 있는 메타데이터 특성을 고려하여 적합한 메타데이터 표준을 작성하였다. EBKS 메타데이터 표준은 간결성, 사용의 용이성, 일관성, 확장성, 기타 메타데이터와의 상호운용성을 원칙으로 한다. 따라서 위 원칙을 최대한 수용하는 국제 표준인 더블린 코어 메타데이터 표준을 적용하여, 더블린 코어의 15개 엘리먼트 및 x-metadata 엘리먼트를 반복해 사용하여 더블린코어에서 표현되지 않는 전자책 상거래 및 검색 등을 위한 정보를 추가할 수 있도록 하였다.

EBKS는 DTD측면에서 고정된 문서구조, 확장 메커니즘 제공, 세로 쓰기, 다단 편집, 그리고 한글 및 고어 특성 반영등과 같은 특징을 포함하며, 스타일의 경우 교환을 위해서는 XSL-FO를 이용하여 컨텐츠와 스타일을 분리하고 있으며, 특히 출력을 위해서는 다양한 기술의 XSL-FO를 권고하고 있다.

2.2 XML

1) XML의 특징

- 1996년 W3C(World Wide Web Consortium)의 후원으로 XML Working Group이 개발하였고, HTML의 단점을 보완, SGML에 기반을 둔 간단하고 유연한 언어로 문서 구조 정의가 가능하여 SGML 수준의 강력한 웹 문서 정의가 가능하다.
- XML 문서파일, DTD 파일 스타일 시트로 구성, DTD와 XSL 등의 핵심체계와 연동이 가능하고, 구

조적 논리적 문서 배열과 다양한 스타일 지정이 가능하다.

- 편리하고 원하는 검색 가능한 범용성

2) 데이터로서의 XML

- 범용성 : XML 파일을 작성하는 사용자는 내용에 관련된 태그를 직접 만들 수 있고 XML 파일에는 문서의 구조와 의미에 관한 정보만 들어가고, 요소들을 꾸미는 부분은 스타일 시트로 분리된다.
- 태그가 문서의 내용과 밀접하게 관련되어 있어 하나의 XML 파일 자체가 잘 설계된 데이터베이스 역할을 할 수 있다.
- 대중성 : XML은 SGML 및 HTML의 장점을 모두 수용, 웹 브라우저뿐만 아니라 어떠한 종류의 응용 프로그램과도 통합될 수 있는 범용적인 데이터베이스이다.
- 다양성 : 하나의 데이터 파일로서의 XML은 XSL을 이용하여 여러 개의 다양한 형태를 가진다.

2.3 E-Book Viewer의 현황

스케줄과 거래처 관리가 필수적인 비즈니스맨이나, 학교에서 생활하는 대학생이라도 일상생활에서 수많은 개인정보를 보유하고 있다. 이러한 개인정보들은 다이어리, 일반수첩 혹은 전자수첩 등에 비효율적인 방법으로 기록되고 이용되어 왔다.

PDA는 기본적으로 제공되는 프로그램들과 추가 어플리케이션들을 통하여 개인정보관리의 비효율적인 방법을 개선해준다. 또한, PC에도 PDA의 개인정보관리 프로그램들과 대응되는 PC용 개인정보관리 프로그램을 제공하여, PDA와 PC를 연결하여 입력된 정보들의 수정, 추가, 백업을 지원함으로써, 새로운 차원의 개인정보관리 방안을 제시한다.

요즘에는 개인정보관리의 기본적인 이용에서 벗어나, 특정 분야(영업 관리 자동화, 운송 및 재고관리, 편의시설 및 공공안전, 금융업 등)에 응용되어 업무 효율을 극대화 시켜주고 있다.

특히, PDA용 E-Book은 휴대의 편의성, 컨텐츠의 영구 보존, 훌륭한 검색 기능, 비용 절감 등의 장점으로 최근에 많은 각광을 받고 있다. 이러한 PDA용 E-Book을 읽기 위해서는 PDA용 E-Book Viewer가 필요하다.

- PDA용 E-Book Viewer들의 특징은 다음과 같다.
- SKT NATE : Windows CE 3.0 이상, 인트로 기능, 열기, 책갈피, 목록보기, 환경설정, 페이지 이동

기능

- 지필록 3.3 : Widnows CE 3.0 이상, 다양한 포맷의 문서 보기, 압축을 통한 자체 문서 보기, Sync를 통한 구독 기능, 영한 사전의 연동 기능
- 무식이 : Windows CE 3.0 이상, 열어본 파일 목록 기능, 책갈피 기능, 문서 위치 이동 기능, 특정 문자열 찾기 기능, 가로보기 기능

PDA를 OS에 따라 분류에 보면 Palm OS 계열, Windows CE 계열, Linux 계열, 독자적인 OS 계열로 나눌 수 있다. 최근에는 실시간 처리 기능, 통신 및 멀티미디어 구현 기능, 가격경쟁력, 어플리케이션 확장성, 오픈 소스 등의 강점을 가지고 있는 Embedded Linux가 떠오르고 있다. Embedded Linux와 보통 Linux와의 차이점을 보면 근본적인 커널의 차이점은 커널을 최소화, 최적화, 사용되는 파일 시스템 타입, 루트 파일 시스템에 들어가는 시스템 유ти리티, 각각의 설정파일, 어플리케이션을 최소화, 최적화 하였다는 것이다.

이에 본 연구에서는 Embedded Linux를 OS로 하는 PDA용 E-Book Viewer를 설계 및 구현 하였으며, 폰트의 크기와 스킨의 색상, 주석의 표현 여부 등을 설정할 수 있도록 환경 설정 기능을 지원한다. 그 외 지원 기능에는 특정 단어를 검색하는 검색 기능을 지원한다.

2.4 개발 환경

본 연구에서는 Embedded Linux가 탑재된 PDA용 E-Book Viewer의 설계 및 구현을 목적으로 하였으며 개발 환경은 다음과 같다.

- OS : Windows 2000
- Library : Qt/Embedded 2.3.1
- Compiler : cross compiler toolchain

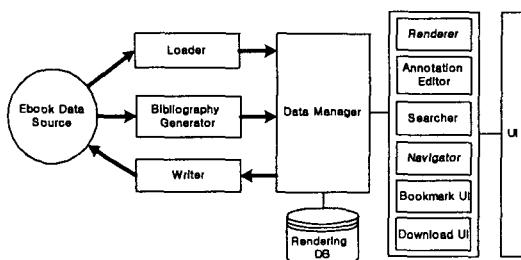
본 연구에서 사용한 Qt Library는 C++ 기반의 GUI Library로서 Windows, Unix, Linux, Mac, Zaurus, iPaq, Cassiopeia, Generic PDA, 모두를 지원하며 소스코드의 호환을 보장한다.

이는 현재의 Window기반의 소스를 Linux나 Unix로 포팅하는 시간을 절약해 줄 뿐만 아니라, 향후 동일한 소스로 Windows와 X-Windows 실행 프로그램을 생산할 수 있는 강점을 갖는다. 또한 자바와 같은 인터프리터 방식 코드가 아닌, 순수한 실행코드를 생성할 수 있다.

Embedded Linux란 Embedded System에 사용되는 Linux를 말하며, Embedded System이란 일반적으로 개인 휴대단말, 지리정보 시스템, 의료정보 단말, 주식 시장 단말, 의료 및 산업 원격조정 장비 등의 하드웨어와 소프트웨어의 결합체이다. PC와 다른 점은 PC의 경우 일반적인 용도로 사용되지만 Embedded System은 특정화된 용도로 사용된다. Embedded Linux의 장점은 초기 구입비와 라이센스가 없고, TCP/IP 스택구현이 뛰어나고, Posix, Cobra, Java, HTTP 등의 현대적인 프로그래밍 표준을 지원하며, 버그에 대한 즉각 수정이 가능하고, 마이크로 커널을 활용할 경우 매우 적은 메모리로 Embedded System 구축이 가능하고, 여러 CPU를 지원하기 때문에 다른 기종간의 이식이 수월하다.

3. E-Book Viewer의 설계 및 구현

본 시스템은 크게 로더(E-Book Data Loader), 서지정보 생성기(Bibliography Generator), 데이터 관리자(Data Manager), 랜더러(Renderer), 주석 편집기(Annotation Editor), 네비게이터(Navigator) 등으로 이루어진다. <그림 3.1>은 본 논문에서 설계한 E-Book Viewer의 전체 시스템 구조도이며, 주요 모듈별 구성 및 기능은 다음과 같다.

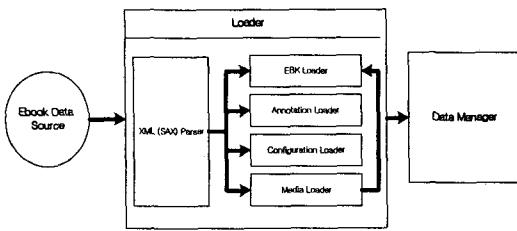


<그림 3.1> 전체 시스템 구성도

3.1 로더(E-Book Data Loader)

E-Book 데이터 로더는 E-Book Data Source(주석 데이터, E-Book 데이터, 설정 데이터, 멀티미디어 데이터)를 각각의 모듈들이 요구하는 형태의 내부 데이터 구조로 구성하여 데이터 관리자(Data Manager)에게 전달한다. 본 시스템 내에서 사용하는 모든 데이터의 형식은 XML을 사용하고 있으며, XML 파서는 Microsoft사에서 제공하는 MSXML 파서를 사용

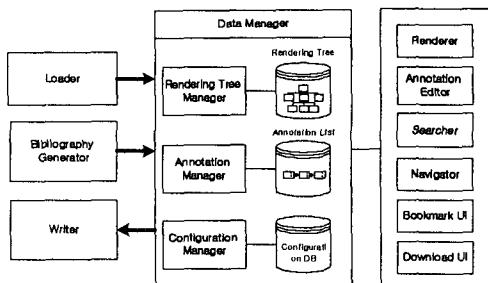
하였다. <그림 3.2>는 로더의 구성도이다.



<그림 3.2 > E-Book 로더의 구성도

3.2 데이터 관리자(Data Manager)

<그림 3.3>은 데이터 관리자의 구성도이다. 이 데이터 관리자는 로더를 통해 생성된 내부 데이터를 관리하는 역할과 내부에서 생성되는 데이터를 관리하는 역할을 동시에 수행한다. 이 모듈은 내부에서 생성된 데이터(주석 데이터, 설정 데이터 등)들을 XML 형태로 외부에 저장하기 위해 변환하는 역할도 수행한다.

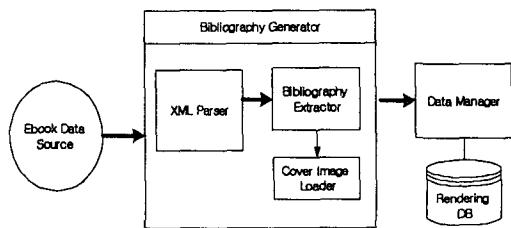


<그림 3.3> 데이터 관리자 구성도

데이터 관리자는 여러 데이터 관리자들의 집합으로써, 관리하는 데이터의 형태에 따라 다음과 같이 구분되어진다. 첫 번째는 렌더링에 필요한 형태로 가공된 데이터를 관리하는 렌더링 트리 관리자(Rendering Tree Manager)이고 두 번째는 사용자의 편집에 의해 생성되는 주석 데이터를 리스트 형태로 관리하는 주석 관리자(Annotation Manager)이다. 마지막으로 E-Book Viewer의 설정에 대한 데이터를 관리하는 설정 관리자(Configuration Manager)가 있다. 이러한 각각의 데이터 관리자들은 관련 모듈에게 데이터를 제공하기 위한 인터페이스를 제공한다.

3.3 서지 정보 생성기(Bibliography Generator)

E-Book은 E-Book Data에 서지 정보를 포함하여 가지고 있거나 별도의 형태로 서지 정보를 가지고 있다. EBKS에서는 E-Book Data에 서지 정보를 포함하도록 하고 있으며 이러한 서지 정보를 추출하기 위해 서지 정보 생성기(Bibliography Generator)를 구현하였다. <그림 3.4>는 서지 정보 생성기의 구성도이다.

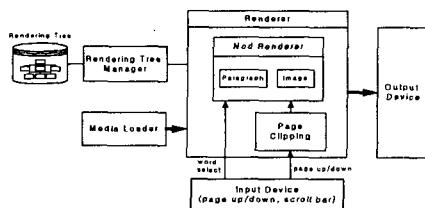


<그림 3.4> 서지 정보 생성기

E-Book이 포함하고 있는 서지 정보 중에는 표지 이미지(Cover Image)에 대한 정보나 이미지 자체를 포함하는 경우가 있다. 이때 이미지를 포함할 경우 표지 이미지 로더(Cover Image Loader)를 통해 이미지를 별도로 로딩 하도록 하였다. 생성된 서지 정보는 데이터 관리자를 통해 렌더링 데이터로 관리된다.

3.4 렌더러(Renderer)

본 시스템에서는 화면의 레이아웃에 관련된 엘리먼트에 대해서만 화면 표현 형식을 정의하였고, style sheet을 지원하지는 않고 있다. 렌더러는 데이터 관리자를 통해 렌더링의 대상이 되는 객체들을 얻고 이를 화면에 표현해 준다. 이때 렌더링 대상 객체들을 한 페이지 단위로 계산하여 페이징을 지원하도록 하였다. 또한 렌더러는 사용자의 행위(마우스, 스타일리스, 키보드 등)를 감지하고 해석하여 해당 모듈로 메시지를 전송하고 이에 해당 모듈이 적절한 처리를 할 수 있도록 지원한다.



<그림 3.5> 랜더러 구성도

렌더링의 기본 단위는 엘리먼트가 되며 내부적으로 각 엘리먼트의 처리 방식을 결정하고 그에 따라 렌더링을 시도한다. 예를 들에 EBKS에 정의된 엘리먼트인 <title>은 Font Size=15, color=Green 등의 표현 방식으로 결정하고 그에 따라 화면에 렌더링 되도록 하였다. <그림 3.5>는 랜더러의 구성도이다.

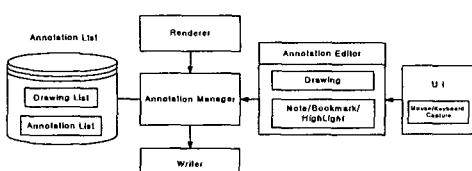
3.5 주석 편집기(Annotation Editor)

주석의 사전적 의미는 ‘낱말이나 문장의 뜻을 쉽게 풀이하는 것’이다. 본 시스템에서의 주석은 사용자가 필요에 따라 E-Book에 자신만의 표시(그림, 메모, 밑줄 등)를 하는 것을 의미한다. 이런 주석 편집을 지원하는 이유는 기존 책에서 가능했던 사용자의 행위를 E-Book에서도 지원하고자 하는 것이다. 본 시스템에서 지원하는 주석의 종류는 다음과 같다.

- 판서(Drawing)
- 노트(Note)
- 북마크(Bookmark)
- 하이라이트(Highlight)

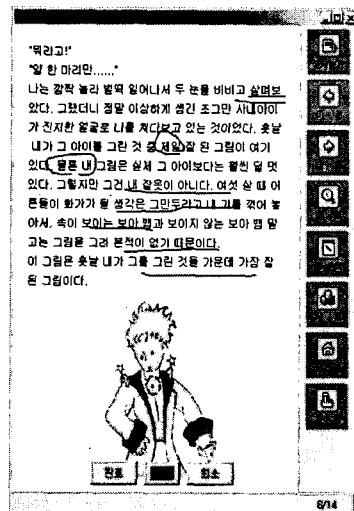
주석 편집기(Annotation Editor)는 위에 제시된 여러 가지 형태의 주석 편집을 지원하는 모듈이다.

사용자의 주석 편집으로 인해 생성된 데이터는 E-Book과는 별도로 저장되고 관리된다.<그림 3.6>은 주석 편집기와 데이터 관리자의 상호 처리 과정을 보이고 있는 것이다.



<그림 3.6> 주석 편집기 구성도

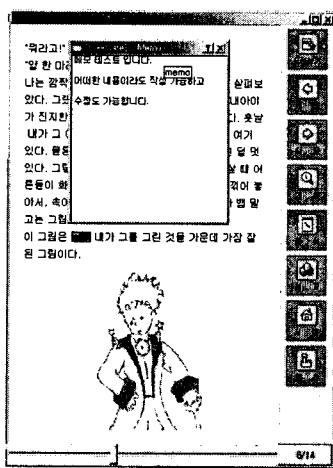
편집 가능한 주석의 종류 중에 판서는 <그림 3.7>과 같이 사용자가 화면에 그림을 그릴 수 있도록 지원하는 기능이다. 사용자가 판서를 하고자 할 때 주석 편집기는 사용자가 판서 편집을 요청한 E-Book의 해당 페이지에 대한 정보를 랜더러에게 요청을 한다. 페이지에 대한 정보를 받은 주석 편집기는 사용자에게 판서 편집 인터페이스를 제공하고, 입력받는 데이터를 데이터 관리자에게 전달하여 편집 정보를 저장한다.



<그림 3.7> 주석(판서) 편집 화면

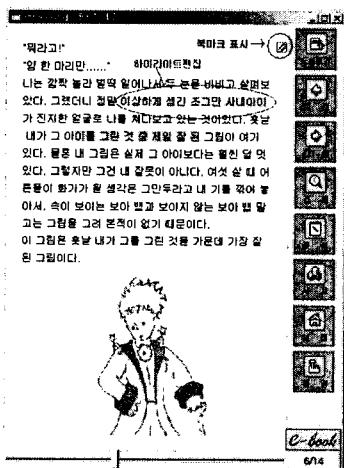
다른 주석을 편집하는 과정도 내부적으로 비슷한 과정을 수행한다. 우선 랜더러를 통해 주석 자신이 위치해야 할 곳의 좌표를 얻는다. 이때 얻는 좌표는 상대 좌표도 가능하고 절대 좌표도 가능하지만 본 시스템에서는 절대 좌표를 사용하고 있다. 객체의 절대좌표란 랜더링 대상이 되는 첫 번째 객체, 즉 첫 번째 페이지에 첫 번째 객체로부터의 좌표를 의미한다.

주석 중 노트는 사용자가 특정 부분에 키보드를 이용하여 필기를 할 수 있도록 지원하는 것이다. <그림 3.8>은 노트 기능을 이용하여 임의의 내용을 기록하는 과정을 보이고 있다.



<그림 3.8> 노트 편집 화면

북마크는 말 그대로 책갈피 기능을 지원하는 것이며 하이라이트는 특정 부분에 여러 가지 색을 이용하여 표시를 하는 기능을 의미한다. <그림 3.9>는 북마크와 하이라이트 기능을 이용해 주석(북마크와 하이라이트)을 편집한 결과 화면이다. 북마크는 추가되면 화면 우측 상단에 아이콘이 추가된다. 이 아이콘의 기능은 다음과 같다. 임의의 페이지에서 북마크



<그림 3.9> 북마크와 하이라이트 편집

아이콘을 선택하면 해당 북마크가 추가된 특정 페이지로 페이지 이동을 하는 기능을 제공한다. 하이라이트는 시각적인 표현 기능만을 지원한다.

3.7 기타 구현 기능

본 시스템에서는 화면에 표현되는 폰트의 크기와

스킨의 색상, 주석의 표현 여부 등을 설정할 수 있도록 환경 설정 기능을 지원한다. 여기서 중요한 기능은 폰트의 크기를 변경하는 부분으로 폰트의 크기를 변경할 경우 설정된 값에 따라 랜더링은 한 페이지에 랜더링 가능한 객체들을 다시 계산하고 그에 따라 화면 랜더링을 다시 시도한다. 그 외 지원 기능에는 특정 단어를 검색하는 검색 기능을 지원한다.

4. 결론

본 논문에서는 EBKS를 기반으로 하는 PDA용 E-Book Viewer를 Windows 환경에서 QT Library를 이용하여 설계 및 구현함으로써 보다 광범위하고 방대한 문서의 작성이 유리하게 되었다. 특히 EBKS의 표준 문서 포맷인 XML을 기반으로 한 E-Book은 하이퍼텍스트 기능과 검색 기능을 이용해 사용자가 원하는 구절, 단어 하나 하나 까지의 정보도 검색할 수 있다.

더불어 XML에서 E-Book의 다양한 응용을 통하여 전자상거래, 기업간 문서교환(EDI) 등 다른 분야에도 폭넓은 연구 분야가 생길 것으로 기대된다.

[참고문헌]

- [1] 한국 E-Book 산업협회, <http://www.kebia.org>.
- [2] 손원성, 고승규, 이경호, 김성혁, 임순범, 최윤철, “XML에 기반한 한국 전자책 문서 표준”, 정보처리 학회지, 제8권, 제3호, 2001, 5.
- [3] 홍성찬, 이진호, 전하연, 김형교, “XML 기반의 E-Book 시스템 구현”, 한국인터넷정보학회, 추계학술발표대회 논문집, 제2권 2호, pp73-76, 2001.
- [4] 한국전자책컨소시엄, <http://www.ebk.or.kr>.
- [5] Matthias Kalle Dalheimer 저, 김태선 역, “Qt 프로그래밍”, 한빛미디어, 2000, 3.
- [6] PDAZone.info, <http://www.pdazone.info>.
- [7] 이은정, ‘전자책 유통을 위한 리더 시스템 개발’, 인터넷 정보학회 논문지, 2001년 10월호.
- [8] eBook관, http://jikjiworld.net/ebook/mebook/kb_mea.jsp.
- [9] partist, http://www.partist.com/order/guide/ebook_summary.asp.
- [10] GeneSoft, <http://www.genesoftware.com>.