

디지털도서관 프로토타입의 구축 - 디지털 리포지토리 및 컬렉션을 중심으로
(A Digital Library Prototype - Digital Repository and Diverse Collections)

최 원 태 (건국대학교 문헌정보학과)

Wontae Choi

Assistant Professor

Department of Library and Information Science

KonKuk University

E-mail: wtchoi@kkucc.konkuk.ac.kr

초 록

본 연구에서 구축된 디지털도서관의 프로토타입은 디지털 리포지토리, 필터, 색인 및 검색, 클라이언트의 간단한 구조로 되어 있다. 디지털 리포지토리는 여러 가지 유형의 문서유형과 다양한 형태의 데이터베이스로 구성된다. 필터는 다양한 문헌의 포맷을 인식하고 문헌 각각의 조직적인 요소를 지능적으로 구분하는 역할을 수행한다. 본 시스템은 관계형 데이터베이스 관리시스템인 ORACLE과 ConText를 이용하여 구성되었으며 새로운 객체의 분석 및 조직화, 색인기술의 적용을 용이하게 처리할 수 있다.

Abstract

This article is an overview of the digital library project, indicating what roles Korea's diverse digital collections may play. Our digital library prototype has simple architecture, consisting of digital repositories, filters, indexing and searching, and clients. Digital repositories include various types of materials and databases. The role of filters is to recognize a format of a document collection and mark the structural components of each of its documents. We are using a database management system (ORACLE and ConText) supporting user-defined functions and access methods that allows us to easily incorporate new object analysis, structuring, and indexing technology into a repository.

1. 서론

디지털도서관은 기본적으로 전자포맷으로 자료를 저장하고 대규모의 장서를 효과적으로 이용할 수 있는 도서관이라고 할 수 있다. 디지털도서관에서의 핵심적인 기술은 대규모의 장서를 저장하고 색인하며 이를 적절한 처리과정을 통하여 원하는 자료를 신속하게 검색하고 디스플레이하는 것이라 할 수 있다. 디지털도서관을 실제 환경에서 구축하는 경우 접근에 필요한 비용과 디지털화 기술에 관련된 문제에 치중한다.

디지털도서관 연구 프로젝트는 네트워크를 통한 대규모 정보의 효과적인 처리에 필요한 하부구조를 개발하는 데 역점을 두고 있다(Schatz and Chen 1996). 현재 진행되고 있는 디지털 도서관 프로젝트는 서로 다른 다양한 접근 방법을 보이고 있다(Arms 1996, Fox et al. 1996, Smith 1996, Wactlar et al. 1996, Wontae Choi 1998). 이러한 방법은 디지털 도서관의 목적, 처리 대상 정보자원의 유형, 처리 환경 등에 따라 다른 모습을 보인다.

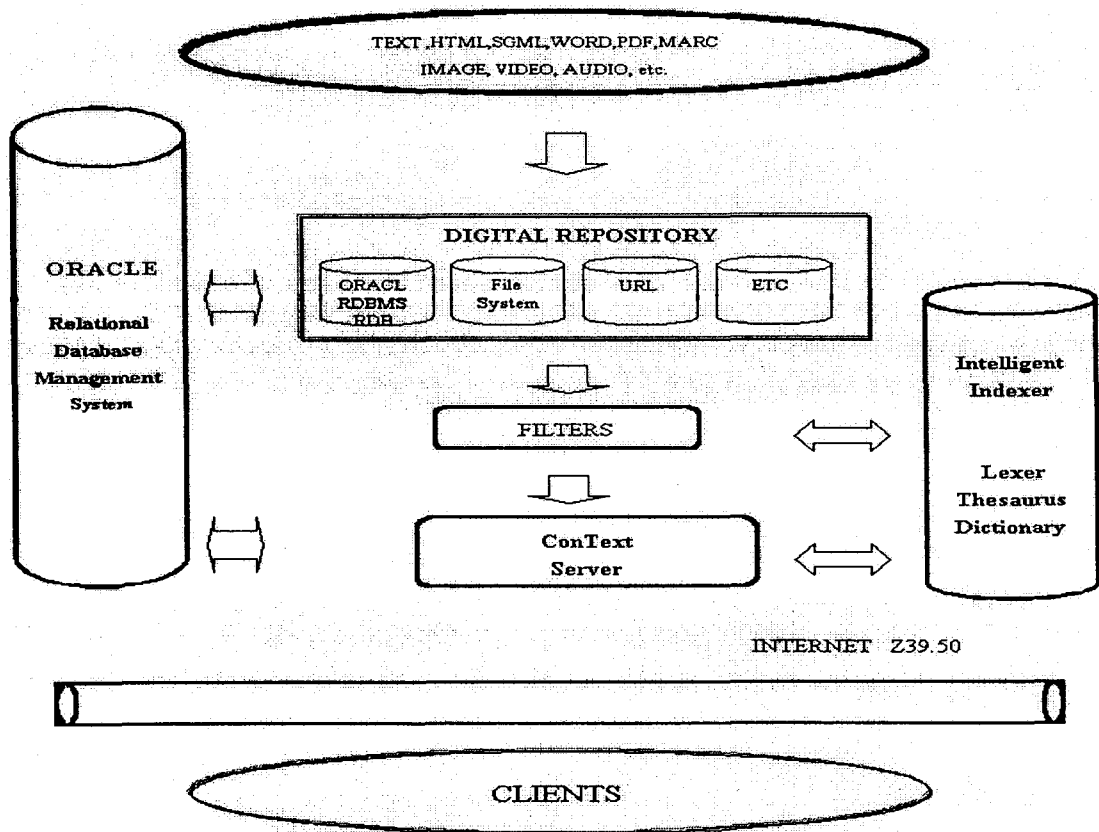
2. 디지털도서관의 구성 요소

2.1 시스템 개요

본 연구에서 구축된 디지털도서관의 프로토타입은 정보원으로 구성된 디지털 리포지토리 와 색인, 사전, 시소러스 등의 탐색도구를 분리하여 구성하였다. 그러므로 색인과 시소러스의 개별 구축 및 이러한 탐색도구에서 정보원으로서의 직접적인 연결이 가능하다. 본 시스템은 여러 유형의 이질적인 장서와 데이터베이스를 통합할 수 있는 구조를 중심으로 구축되었으며 상용화된 도서관자동화 시스템과의 인터페이스를 고려하였다. 시스템의 구성요소는 디지털 리포지토리, 필터, 색인 및 검색, 클라이언트의 간단한 구조로 되어 있다. 그림 1은 본 시스템의 기본적인 구성도를 나타내고 있다.

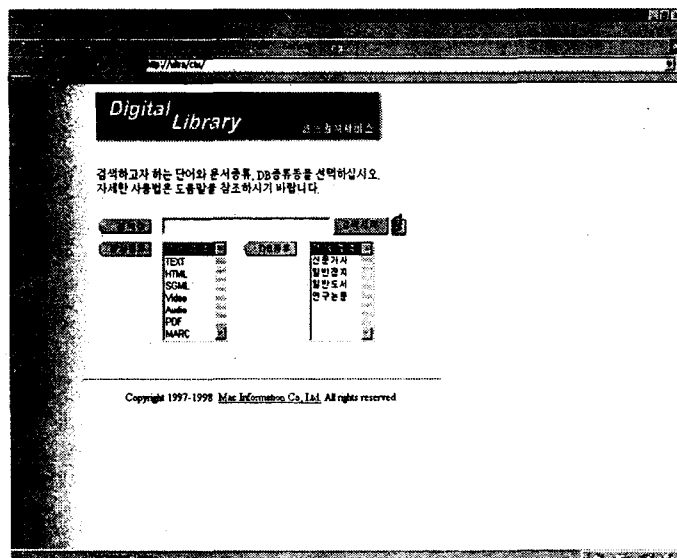
본 연구의 디지털 리포지토리는 다양한 유형의 자료와 데이터베이스를 대상으로 하고 있다. 디지털 리포지토리의 구축, 색인, 검색 등의 기능을 효율적으로 지원하기 위하여 산업계에서 널리 사용되고 인정받고 있는 관계형 데이터베이스 시스템인 ORACLE과 ORACLE의 전문 검색시스템인 ConText를 이용하여 처리하였다. 이와 같은 범용도구의 사용은 새로운 객체의 분석 및 조직화, 색인기술(사전, 형태소분석기), 시소러스의 적용을 용이하게 해 준다.

시스템의 탐색 인터페이스는 HTML(Hypertext Markup Language)과 WWW CGI(Common Gateway Interface)를 사용하여 구축되었다. 탐색의 초기 화면은 기본적으로 초보 이용자를 위하여 가능한 간단하게 구성하였다. 그러나 탐색 전문가를 위한 보다 높은 수준의 탐색문 구성의 기능이 지원되어야 한다.



<그림 1> 디지털도서관의 프로토타입 구성도

그림 2는 본 시스템의 탐색 인터페이스의 프로토타입 화면이다. 이용자는 불논리와 연산자, 명사구, 인접연산자 등을 사용하여 탐색문을 구성하며 문서 유형(오디오, 비디오, PDF, SGML 등)과 데이터베이스의 종류(도서, 논문, 기사 등)를 제한하여 선택할 수 있다.



<그림 2> 탐색 인터페이스 화면

본 연구의 디지털 리포지토리는 HTTP(HyperText Transfer Protocol)를 사용하여 클라이언트와 커뮤니케이션할 수 있으며 온라인 목록과 같은 외부와의 인터페이스는 Z39.50 프로토콜을 사용한다.

2.2 클라이언트

본 연구에서는 상호 이용 가능한 여러 유형의 클라이언트를 사용하고 있다. 클라이언트는 이미지, 오디오, 비디오, SGML, PDF, KORMARC 등의 서로 다른 이질적인 유형의 다양한 데이터베이스의 검색 및 디스플레이를 지원하기 위하여 설계된 브라우저(browser), 뷰어(viewer)이다. 이러한 클라이언트는 인터넷의 웹 브라우저와 플러그 인(plugin) 기능으로 연결되어 있으므로 이용자는 특정 포맷에 해당되는 뷰어를 다운로드 받아서 설치하여 사용하여야 한다.

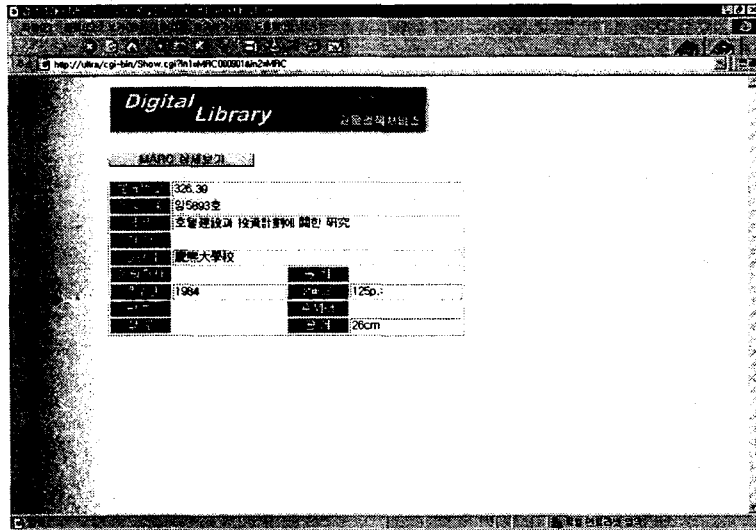
이러한 다양한 항해도구들의 사용은 이용자에게 장서를 구분하고 각각의 자료들을 브라우징하고 탐색하는 다양한 접근방법을 제공한다. 대부분의 장서는 특별한 뷰어없이 관련 데이터를 이용자에게 제공한다. 인터넷 웹 브라우저는 원 문헌으로부터 변환한 장서내의 텍스트를 자동적으로 디스플레이 한다. 기본적으로 웹 브라우저는 HTML로 이루어진 모든 텍스트의 탐색과 브라우징을 가능하게 한다.

이용자는 사진을 보기 위해서는 특별한 뷰어가 필요하다. 웹 브라우저는 자동적으로 GIF, JPG 또는 JPEG 포맷을 디스플레이 한다. 본 연구에서 구축된 대부분의 사진은 주로 GIF, JPG 포맷으로 구축되어 있다.

그러나 장서의 오디오 자료, 비디오 자료, 고해상도의 이미지 등은 특별한 뷰어가 필요하다. 오디오 자료들은 RealAudio 포맷, 비디오 자료들은 RealVideo 포맷으로 이루어져 있다. 이 두가지 포맷을 재생하기 위해서는 RealPlayer라고 하는 특별한 플레이어가 필요하다.

일부 장서의 경우 원 문헌에 사진이나 삽화가 포함되어 있다. 원 문헌의 페이지에 포함된 사진이나 삽화를 보기 위해서는 특별한 뷰어가 필요하다. TIFF 이미지를 보기 위해서는 웹 브라우저에 TIFF 뷰어를 설치하여야 한다.

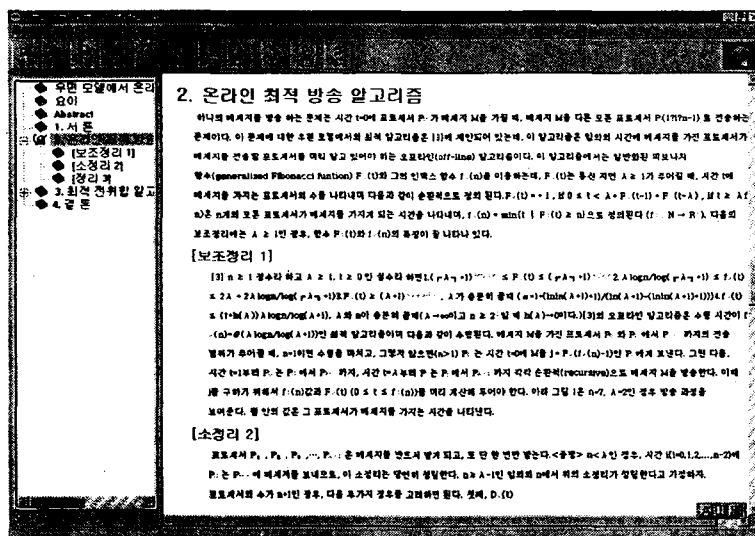
KORMARC 데이터를 위한 탐색 인터페이스는 HTML과 WWW CGI를 이용하여 구현되었다. 본 시스템에서 KORMARC로 이루어진 데이터는 도서관 자동화시스템과의 상호 연결이 가능한 구조로 설계되었기 때문에 이용자는 특정 데이터에 대한 대출 관련정보의 열람이 가능하다.



<그림 3> KORMARC 포맷의 디스플레이 예

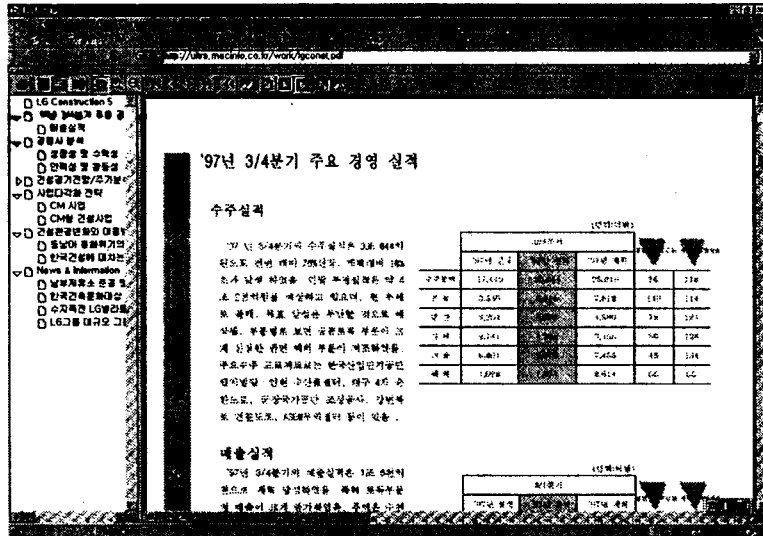
장서의 일부 문헌은 목차와 연결된 테이블의 구조를 갖고 있으며 이러한 구조의 탐색과 브라우징이 가능하다. SGML로 이루어진 장서는 이용자가 목차를 선택하여 특정 부분으로 직접 이동할 수 있으며 전체 내용내에서의 자유로운 탐색 및 항해가 가능하다.

아직까지 SGML 포맷으로 이루어진 우리말의 자료들은 브라우징에 있어서 많은 제약점을 갖고 있다. 점차적으로 포맷으로 사용가능한 문서의 수가 증가함에 따라 좀 더 강력한 기능을 가진 SGML 뷰어가 개발되어질 필요가 있으며 경우에 따라서 WWW 브라우저 자체가 SGML 포맷을 처리할 수 있는 기능을 지원할 수도 있을 것이다. 우리나라에서는 일반적인 목적을 위하여 사용될 수 있는 무료 혹은 저가의 SGML 뷰어가 없다고 하겠다. 그러므로 SGML 데이터베이스의 구축을 위해서는 상대적으로 많은 비용이 소요된다.



<그림 4> SGML 문헌의 디스플레이 예

PDF 뷰어는 멀티미디어로 이루어진 문헌에 대한 정보요구를 비교적 간단하게 처리할 수 있는 방법론을 제공한다. 문헌이 PDF 포맷을 갖고 있는 경우 PDF 뷰어가 자동적으로 실행된다. 그림 6은 PDF 문헌의 브라우징 사례의 예이다.



<그림 5> PDF 문헌의 디스플레이 예

오늘날 MS Window의 사용자는 손쉽게 Panorama Free, Adobe Acrobat Reader와 같은 무료로 유통되는 뷰어를 다운로드 받아서 사용할 수 있다. 이러한 무료로 유통되는 뷰어를 이용하여 이용자는 원문의 조직적인 구조를 확인할 수 있으며 장과 절 등의 구조를 이용한 특정 부분으로의 직접적인 이동 및 브라우징이 가능하다.

그러나 우리 문헌의 경우 2 바이트 폰트 체제를 지원할 수 있는 특별한 처리가 필요하다. 이러한 처리를 위해서는 상당한 연구 개발이 필요한 실정이다. 우리나라에서 개발된 SGML 뷰어는 SGML 포맷으로 코딩된 정보의 효과적이고 조직적인 활용이라는 측면에서 많은 보완 및 개발이 요구된다.

일반적으로 도서관에서는 여러 다양한 운영체제 환경에서 호환적으로 운영되며 온라인 서비스에서의 활용을 위하여 문헌을 HTML로 변환하여 사용하여 왔다. 그러나 새로운 디지털 장서의 증가로 새로운 접근방법이 필요할 것이다. 그러나 미래에는 수 분내에 좀 더 효과적인 방법으로 다양한 유형의 디지털 장서 전문에 대한 브라우징과 탐색이 가능할 것으로 기대된다.

3. 디지털 리포지토리의 구성

3.1 개요

일반적으로 도서관은 이용자들의 정보탐색 대상이 되는 여러 정보원의 자료를 구분하여 하나의 유형을 갖고 있는 리포지토리(repository)로서 구축하고 있다. 리포지토리는 문헌과

다른 객체들이 효과적인 탐색을 위하여 적절하게 색인되고 조직화된 장서라고 할 수 있다. 실제 디지털도서관을 구축하는 경우 일반적으로 각각의 장서별(자료의 유형별)로 구분하여 디지털 리포지토리를 구축하고 있으며 각각의 장서들은 디지털화된 생산물로서 취급되며 전체적으로 통합된 형태를 이루고 있다고 할 수 있다.

본 연구에서는 적절한 시스템을 개발하기 위하여 가상의 정보서비스 프로토타입을 정의하였다. 이 디지털도서관의 프로토타입은 기본적으로 여러 종류의 다양한 정보자료로 구성된다.

- 사진 자료
- 오디오 자료
- 비디오 자료
- 이미지로 생산된 텍스트 자료
- 탐색 가능한 텍스트와 이미지로 생산된 텍스트 자료
- KORMARC (Korea Machine Readable Cataloging) 파일

디지털 장서는 개별 장서별로 구성되며 서로 다른 특징을 갖고 있다. 원문을 대상으로 디지털화 하는 경우 여러가지 선택의 관점과 방법이 존재하나 가장 안정적이고 일반적으로 접근 가능한 방법이 사용되어야 한다.

본 연구에서는 기본적으로 문서, 인쇄매체, 사진 자료를 재생산하는 경우 기본적으로 이미지의 처리 방법을 사용하며 탐색 가능한 텍스트의 경우 SGML(Standard Generalized Markup Language), PDF(Portable Document Format)의 방법을 병행하여 사용한다. 워드 등과 같이 파일 형태로 이루어진 자료는 PDF 형태를 사용하여 재생산될 수 있다. 본 연구의 대부분의 장서들은 색인과 탐색이 가능한 구조의 자료 단위로 구성된 기본 레코드 세트를 갖고 있다.

3.2 데이터 포맷

디지털 데이터베이스의 구축에 있어서 여러 유형의 이질적인 디지털 장서(오디오, 비디오, SGML, PDF, KORMARC 포맷 등)의 효율적인 통합과 활용이 중요하다. 어떠한 유형의 디지털 장서도 하나의 요소로서 통합이 가능하며 각 요소들은 데이터베이스로서 구성되며 이용자가 원하는 다양한 접근방법을 지원하는 것이다.

본 연구의 사진 자료는 다양한 유형의 이미지 포맷(GIF, JPEG, TIFF 등)을 사용하여 변환한다. 오디오와 비디오 자료의 경우 RealAudio와 RealVideo 포맷을 사용하여 변환한다. 오디오와 비디오 자료의 경우 대규모의 저장용량이 필요하므로 도서관은 항상 새롭고 우수한 압축기법과 재생기능을 갖고 있는 상품을 선택하여 사용하여야 한다. 경우에 따라서는 현재 사용된 파일이 미래에는 쓸모 없게 될 수도 있을 것이다.

본 연구에서는 이미지로 재생산된 텍스트 자료의 경우 TIFF(Tagged Image File Format) 포맷을 사용하고 있다. TIFF 포맷은 GIF(Graphics Interchange Format), JPG/JPEG(Joint

Photographic Experts' Group) 포맷보다 고해상도를 갖고 있으나 파일크기는 상대적으로 크다.

도서와 학위논문은 KORMARC 포맷으로 변환된다. 1980년대 이후로 KORMARC는 표준규격으로서 도서관에서 서지사항의 기술을 위하여 널리 사용되었다. KORMARC는 하나의 레코드에 자료의 내용과 소장사항과 관련된 메타데이터(metadata)를 저장하고 있다. KORMARC는 네가지 요소(리더, 디렉토리, 고정장 필드, 가변장 필드)로 구성되어 있으며 메타데이터의 입출력 기능과 디지털 도서관 사이의 메타데이터 레코드의 교환에 유용하게 사용될 수 있는 구조를 갖고 있다. 또한 KORMARC는 필드 구조를 갖고 있으므로 이를 이용하여 특정한 시소러스에 대한 참고, 탐색을 위한 용어 등 관련 정보의 제공 및 검색에 활용할 수 있다.

일부 도서, 논문, 팜플렛 등의 자료들은 PDF 포맷으로 변환된다. PDF(Portable Document Format)는 어도비(Adobe)사에서 일반 및 인터넷에서 통용되는 공통표준문서로 제한한 문서 파일 형식이다. PDF는 인터넷 이전에 이미 컴퓨터의 기종, 운영체제, 프린터 종류 및 해상도 등에 제한없이 어디서나 읽고 출력할 수 있도록 고안된 문서 형태이다. PDF 파일은 비교적 적은 용량을 갖고 있으며 네트워크를 통한 정보의 교환에 유리하며 원문의 브라우징을 위해서는 무료로 배포되는 Acrobat Reader를 이용할 수 있다. PDF는 페이지 단위로 제작되며 화면에서도 페이지 단위로 보여준다. 또한 오디오(QuickTime), 동영상(AVI movie) 등의 멀티미디어 환경도 지원 가능하며 폰트 타입(type 1, truetype)을 PDF 내에 포함하고 있다.

본 연구의 일부 도서, 학위논문, 논문의 경우 SGML를 이용하여 포맷되며 원래의 페이지, 도표 등에 관한 링크가 가능하다. SGML은 문헌의 기술을 위한 ISO(International Organization for Standardization)의 표준화된 규격으로서 텍스트의 교환이 가능하다(ISO 8879 1986). SGML은 출판분야에서의 활용을 위하여 개발되었으나 현재에는 사무 및 엔지니어링 등의 분야에서 활발하게 사용되고 있다. SGML은 편리한 프리젠테이션과 효과적인 탐색을 위한 많은 가능성과 문헌의 특징을 제공하는 국제적인 표준안으로서 문헌의 브라우징과 활용에 유용한 시스템이라 할 수 있으며 검색의 측면에서는 문헌 구조의 특징을 이용한 처리가 가능하다.

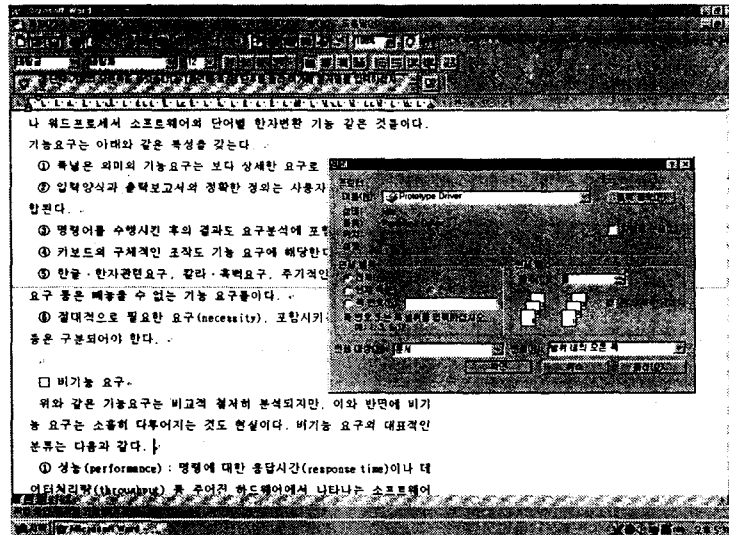
4. 필터

본 연구의 대상이 되는 있는 장서는 여러 가지 유형으로 구분할 수 있다. 모든 텍스트를 하나의 색인엔진으로 통합하는 것은 쉬운 일이다. 그러나 탐색옵션을 위한 다양한 구조를 지능적으로 인식하고 이용자의 다양한 잠재 요구에 부응하기 위하여 효과적이고 포괄적인 방법으로 탐색결과를 제공하는 것은 어려운 일이다.

본 연구의 필터는 다양한 형태의 문헌 구조를 인식하고 문헌의 각각의 특성에 따라 조직적인 구조를 확인하고 구분하는 기능을 처리한다. 즉, 필터는 다양한 문헌을 대상으로 처리하여 최종적으로 ASCII 출력물을 생산한다. 필터는 문헌의 구조가 특정한 포맷을 가진 경우에 문헌의 포맷된 태그를 인식하고 포맷된 텍스트를 ASCII 텍스트로 변환할 수 있어야 한다. 본 연구에서 개발된 필터는 다양한 형태의 포맷으로 이루어진 문헌을 처리하며 C 언어를 이

용하여 개발되었다. 필터에 의하여 처리된 ASCII 출력물은 최종적으로 ConText의 자체 기능인 언어 서비스 모듈을 이용하여 색인되고 처리되어 진다.

또한 본 연구에서는 윈도우 95, 98 환경에서 MS WORD, Exel, PowerPoint, PDF, CAD 등의 여러 유형의 문헌에서 키워드를 추출할 수 있는 필터를 개발하였다. 이 필터는 윈도우 프린터 드라이브 구조를 이용하며 해당 문헌으로부터 텍스트, 페이지, 폰트 유형 및 크기에 관한 정보를 추출할 수 있다.



<그림 6> 필터 드라이브와 처리의 예

예를 들어 SGML 문헌이 장서에 추가되는 경우 효과적인 검색을 위해서는 실시간으로 이를 처리하여야 한다. 본 연구에서 개발된 SGML을 위한 필터는 특정 생산자의 SGML 데이터를 처리하는 것이 아니라 여러 출판사나 도서관에서 생산되는 다양한 형태의 SGML 데이터를 처리하기 위하여 개발되었다. 일반적으로 SGML 태그는 생산자마다 약간의 차이가 존재한다.

본 연구에서는 HEAD, TTL, TITLE과 같은 다양한 유형의 태그는 하나의 서명 태그로서 인식하여 하나의 태그로서 처리된다. 그러나 생산자의 독특한 태그의 통합 처리는 제한점이 존재한다. 이런 경우 필요한 경우 이를 수작업으로 처리할 수 있는 기능이 제공되어야 한다. 본 연구에서 개발된 필터는 같은 방법으로 HTML, KORMARC 등의 다양한 유형의 문헌을 처리할 수 있다.

본 연구에서는 문헌의 문맥에 기초한 측정 가능한 구분 및 개념 기술을 이용하여 문헌으

로부터 특정한 구조적 의미를 지능적으로 추출하는 노력을 계속하고 있으며 또한 여러 유형의 문헌에 대한 하나의 색인 구조를 통한 통합되고 일치된 이용자 인터페이스를 제공하는 노력을 계속하고 있다.

5. 색인 및 탐색

색인은 원래 텍스트 문헌을 처리하기 위하여 개발되었으며 오랜 역사를 갖고 있다. 각각의 문헌은 중요한 단어로 구분되고 문헌에서의 단어에 관한 위치정보, 빈도수 등을 갖고 있는 테이블로 생성된다. 정보요구를 갖고 있는 이용자는 개념을 정형화하여 단어로 구체화시켜 탐색문을 구성하여 실제적인 탐색을 수행한다. 시스템은 테이블에 있는 단어들을 참조하고 관련 문헌을 다양한 알고리즘을 사용하여 검색하고 탐색 결과를 이용자에게 제공한다.

본 시스템의 색인과 탐색기능은 본문검색 기능을 지원하는 ConText와 ORACLE DBMS를 이용하여 구축되었다. 탐색결과와 리스트는 전통적인 서지탐색과 같은 방법과 절차로 제공된다. 본 시스템은 일반적이고 상용화된 색인 및 탐색엔진을 사용하므로 여러 다른 포맷의 자료로부터 계속적으로 생성된 색인을 이용한 실시간 검색이 가능하다.

ConText는 일반 텍스트, 제한적인 포맷 텍스트(Microsoft Word, WordPerfect), HTML 태그 등을 처리할 수 있다. 기본적으로 ConText는 ASCII 텍스트를 대상으로 자체의 다양한 언어 서비스 기능을 이용하여 텍스트의 색인, 텍스트의 단어에 대한 강조 등의 다양한 기능을 지원한다.

ConText의 주요 기능은 다음과 같이 구분할 수 있다.

- 완전 일치 단어/구 탐색
- 논리 연산자(and, or, not) 사용
- 와일드 카드 탐색
- 확장(언어적인 어간 처리, 퍼지 탐색)
- 동의어/시소러스(유사어, 상위 개념어와 하위 개념어)
- 근접 탐색(인접 단어)
- 가중치 부여 용어
- 탐색 결과 제한(점수, 검색결과 문헌 수)

본 연구의 탐색은 ORACLE의 SQL(Structured Query Language) 엔진을 이용한다. ORACLE의 유연한 질의언어는 탐색결과를 제공하기 위하여 널리 사용되어 왔다. 그림 3은 이용자의 질의어에 대한 시스템의 탐색결과를 나타내는 인터페이스를 나타낸다. 각각의 탐색결과로서 디스플레이된 자료들은 원문정보에 대한 링크를 제공한다. 그러므로 이용자는 원하는 자료를 클릭하여 원문에 대한 정보를 확인할 수 있다. 일부 자료들은 주제어를 갖고 있다. 그러므로 같은 주제를 갖고 있는 자료, 같은 저자나 제작자의 자료에 관한 정보를 갖고 포괄적인 탐색이 가능하다.

이용자는 탐색시 탐색어의 특정성 수준을 스스로 선택하고 결정하여야 한다. 본 연구에서는 이러한 문제를 해결하기 위하여 시소러스와의 인터페이스를 고려하고 있다. 이용자는

시소러스에서 제공되는 탐색용어의 선정을 지원하기 위한 계층적인 구조, 텍스트 문헌에서 실제 사용되는 디스크립터와 동의어와의 매핑을 통하여 적절한 용어를 선택할 수 있을 것이다.

6. 결론

디지털 도서관을 구축하려는 노력은 개방된 표준화 규격에 바탕을 두고 유연한 분산 모듈 구조에 바탕을 두어야 한다. 또한 가능한 많은 잠재적 이용자들까지 고려하여 정보에 손쉽게 접근할 수 있도록 구성되어야 한다. 본 연구에서는 여러 유형의 이질적인 디지털 장서를 하나로 통합하려는 노력을 하였으며 우리나라 환경에서의 다양한 장서를 대상으로 디지털도서관의 프로토타입 시스템을 구축하였다. 본 시스템은 색인과 탐색과정에서 다양한 문헌의 구조를 인식할 수 있으며 전문검색을 지원하는 시스템인 ConText와 관계형 데이터베이스 관리시스템인 ORACLE를 이용하여 이용자의 다양한 탐색요구를 효과적으로 지원할 수 있다.

그러나 문헌의 문맥과 구조의 완전한 인식과 처리, 멀티미디어 문헌의 자동색인, 다국어의 처리 등을 위해서는 많은 연구가 필요하다. 본 연구는 우리나라의 현재 기술을 중심으로 응용하여 디지털도서관의 프로토타입을 개발하려고 하였다. 그러므로 보다 장기적으로 분산 처리 환경에서의 다양한 문헌의 내적 특성을 인식할 수 있는 장기적인 협력 프로그램이 필요하다.

디지털 도서관을 구축하는 데 있어서의 근본적인 문제점은 하나의 인터페이스로서 다양한 유형의 이용자를 만족시킬 수 있느냐 하는 것이다. 미래에는 이용자의 탐색을 지원하는 브라우징 문헌이 개발되어 개별문헌의 기술 및 목록작업이 불가능한 장서를 위하여 기본적인 탐색도구로 사용될 수 있을 것이다. 우리는 교육과 연구업무를 지원하기 위한 대규모의 귀중한 디지털 도서관이 개발되고 이러한 도서관이 유용한 것으로 확인되고 이용자들에게 실제적으로 사용되는 정보원으로서 기능을 수행하기를 바란다.

참고 문헌

Wontae choi 1998. "A Digital Library Prototype for Access to Diverse Collections," 한국문헌정보학회지, 32(2), 1998 : 295-307.

Arms, Caroline R. 1996. "Historical Collections for the National Digital Library: Lessons and Challenges at the Library of Congress," (<http://lcweb2.loc.gov/ammem/ammemhome.html>).

Fox, Edward A. et al. 1996. "A Scalable and Sustainable Approach to Unlock University Resources," *D-Lib Magazine*. (<http://www.dlib.org/dlib/september96/theses/09fox.html>)

ISO 8879-1986. Information Processing – Text and Office Systems-Standard Generalized Markup Language (SGML), International Organization for Standardization.

Schatz, Bruce and Chen, Hsinchun. 1996. "Building Large-Scale Digital Libraries," *IEEE Computer*, 29(5) : 22-26.

Smith, Terence R. 1996. "A Digital Library for Geographically Referenced Materials," *IEEE Computer*. 29(5) : 54-60.

Wactlar, Howard D. et al. 1996. "Intelligent Access to Digital Video: Informedia Project," *IEEE Computer*. 29(5) : 46-52.