

디지털도서관에서 이용하는 가상문서 저작도구의 설계 및 구현[†]

이상봉*, 조은일**, 이용배*, 맹성현*

*충남대학교 컴퓨터학과

**LG전자 정보통신 디지털네트워크연구실

Design and Implementation of a Virtual Document Authoring Tool for a Digital Library[†]

Sang-Bong Lee*, Eun-Il Cho**, Yong-Bae Lee*, Sung Hyon Myaeng*

*Dept. of Computer Science, Chungnam National University

**Dept. Media S/W of Digital Network Lab, Research Engineer in LG Electronics

요 약

가상문서(Virtual Document)란 특정 저장장소에 저장되어 실제로 존재하는 물리적 문서(Physical Document)들을 대상으로 사용자에게 필요한 일부분 또는 전체를 동적으로 연결하여 통합한 문서를 의미한다. 가상문서의 특징은 여러가지 형태로 작성되고 표현된 문서들을 하나의 문서개념으로 통합해 제시할 수 있으며, 가상문서 단위로 데이터를 관리함으로써 다양한 멀티미디어 요소들이 그에 적합한 애플리케이션의 도움을 받아 하나의 프레임 안에서 동시에 존재하고 상호 연계하여 동작할 수 있게 된다. 가상문서를 사용하는 이점은 첫째, 저작자가 가상문서안에 들어갈 여러 미디어 콘텐츠들을 복사하여 가상문서에 직접 삽입하지 않고 위치정보만을 기술하므로 방대한 양의 멀티미디어 문서에 대한 저장공간을 줄일 수 있으며 둘째, 링크의 사용으로 인해 크기가 작아진 가상문서는 네트워크를 통한 문서 전송시 효율적으로 전송할 수 있다. 본 논문에서는 디지털도서관 시스템 MIRAGE III[4]에서 이용하는 가상문서를 쉽게 만들어 주는 가상문서 저작도구의 설계 및 구현과정에 대하여 기술하였다.

1. 개 요

1.1 가상문서의 개념[1]

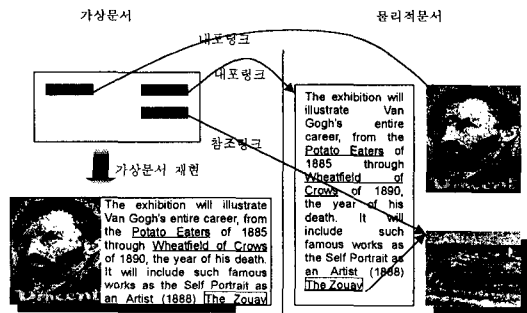
디지털도서관 시스템 MIRAGE III[4]에서 가상문서라는 개념을 도입하고 정의하여 사용한 가장 큰 동기는 디지털도서관에서 문서를 만드는데 항상 새로운 콘텐츠를 만드는데 드는 시간과 저장장소 비용을 낭비하지 않고 기존의 분산환경에 존재하던 디지털 문서들을 재사용하는데 있다. 가상문서는 기존에 만들어진 분산환경에 존재하던 멀티미디어 문서들을 새로이 만들려는 가상문서 안으로 링크만을 생성한다. 즉, 새로이 만드는 가상문서에는 실제 내용은 존재하지 않고 기존에 존재하던 콘텐츠로의 링크들만 갖게 된다.

가상문서에서 사용하는 링크들은 그 의미에 따라 다음과 같이 분류될 수 있다.

-내포링크와 참조링크

내포링크와 참조링크는 가상문서에서 링크를 생성

할 때 사용목적에 따라 분류한 것으로 내포링크는 가상문서 재현시에 링크의 목적 콘텐츠가 직접 문서 안으로 삽입되어 나타나기를 원하면 내포링크로 표시하고, 참조링크는 콘텐츠가 문서 안으로 삽입되지 않고 앵커로만 남아 사용자의 선택시에 항해나 브라우징할 수 있도록 표시하는 링크를 의미한다. 예를들어, 내포링크는 웹문서의 이미지 삽입과 유사하고 참조링크는



<그림1> 내포링크와 참조링크

[†] 본 연구는 충남대학교 소프트웨어연구센터 지원으로 수행하였음.

하이퍼링크와 유사한 개념이다. <그림1>에서와 같이 내포링크는 재현시에 문서안으로 내포되며, 참조링크는 단순히 연결만되어 있어 항해를 통해서만 브라우징 가능하다.

- 일대일, 일대다, 다대일링크

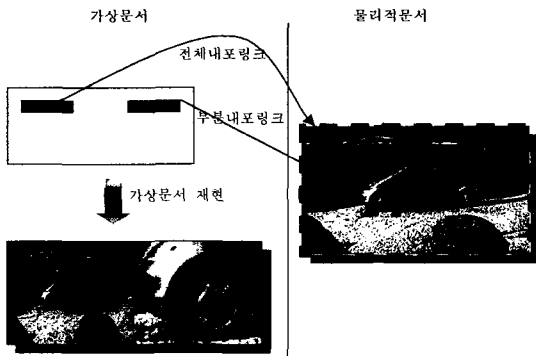
일대일, 일대다, 다대일링크는 링크의 대응관계에 의한 분류로 일대일링크는 링크의 목적 콘텐츠가 유일한 것을 의미하며, 일대다링크는 링크의 목적 콘텐츠가 두개 이상인 링크를 의미하며, 다대일링크는 여러 개의 링크가 같은 하나의 목적 콘텐츠를 갖는 것을 의미한다.

- 특정링크와 총칭링크

특정링크와 총칭링크는 링크의 시작점에서 보는 관점으로 가상문서의 특정위치에 있는 개체(단어, 이미지, 소리, 동영상)가 특정 콘텐츠를 가리킬 경우, 이를 특정링크(일대일 대응)라 하며, 임의의 도메인에 포함된 모든 특정개체들이 모두 하나의 특정 콘텐츠를 가리키는 경우에는 총칭링크(다대일 대응)라 한다.

- 전체링크와 부분링크

전체링크와 부분링크는 링크의 종착점에서 보는 관점으로 전체링크는 링크의 목적 콘텐츠가 콘텐츠 전체인 것을 의미하고 부분링크는 링크의 목적 콘텐츠가 콘텐츠내의 일부분인 것을 의미한다. 예를 들어, <그림2>와 같이 목적 콘텐츠가 자동차 전체일 경우에 사용자가 자동차전체를 보고 싶을 경우에는 전체링크를 생성하고 자동차의 일부분만을 보고싶을 경우에는 부분링크를 생성시킨다.



<그림2> 전체링크와 부분링크

가상문서의 가장 큰 장점은 여러 가지 형태로 작성되고 표현되는 문서들은 하나의 문서 개념으로 통합해 제시할 수 있다는 것이다. 즉, 가상문서라는 단위로 데이터를 관리함으로써 다양한 멀티미디어 요소들이 그에 적합한 애플리케이션의 도움을 받아 하나의 프레임 안에 동시에 존재하고 상호 연계하여 동작할 수 있게 되는 것이다.

가상문서는 원격지에 있는 멀티미디어 데이터를 복사하지 않고 링크만으로 문서안에 포함시킬 수 있으므로 대용량의 멀티미디어 저장장소를 절약할 수 있으며, 일대다 링크를 만들 수 있으므로 문서를 표현할 때 여러 개의 버전으로 표현할 수 있고 같은 내용의 서로 다른 미디어 형식으로 문서를 표현할 수 있다. 또한, CD-ROM 과 같은 읽기 전용문서에도 문서에 부가적인 처리 없이 링크를 구성할 수 있으며, 링크사용으로 인해 크기가 작아진 문서는 네트워크를 통한 문서 전송시에 네트워크 트래픽을 현저히 감소시킬 수 있으므로 네트워크를 효율적으로 이용할 수 특징이 있다.

이와 같은 장점을 가지고 있으므로 가상문서는 디지털도서관 응용분야나 가상교육분야 등에서 널리 활용될 수 있으리라 기대된다.

1.2 가상문서의 구성

가상문서의 구성은 가상문서의 틀을 설명하는 Hub와 가상문서별 문체에 관한 기술을 하는 Style Sheet로 이루어져 있으며 Hub는 다시 참조링크 리스트, 내포링크 리스트, 가상문서의 메타데이터로 구성된다.

내포링크 리스트는 가상문서 안에 내포되는 링크들의 집합들로 기술되며 참조링크 리스트는 가상문서 안에 직접적으로 삽입되지는 않으나 행해를 할 수 있도록 하이퍼링크의 집합들로 기술된다. 메타데이터는 가상문서가 개별적으로 갖는 메타정보들로 구성되는데 본 과제에서 기술하는 메타데이터는 Dublin Core 메타데이터의 속성을 모두 수용하여 기술하고 있다. 가상문서는 XML을 이용하여 기술하였었다.

본 논문의 구성은 2장에서 가상문서 저작도구의 필요성을 3장에서는 저작도구의 설계에 대해서, 4장에서는 가상문서의 저작과정에 대해서 설명하고, 마지막으로 5장에서 결론 및 향후연구과제에 대하여 기술한다.

2. 가상문서 저작도구 개발의 필요성

데이터의 용량과 크기가 급증하는 상황에서 기존의 문서개념만으로 저작자가 원하는 문서를 저장한다면 저장공간과 저작시간의 낭비가 많아진다. 또 네트워크를 이용한 자료 전송시 너무 많은 자료의 교환으로 인한 네트워크 트래픽이 발생하게 된다.

가상문서를 이용하여 문서를 저작하게 되면 사용자는 기존의 물리적 문서에 대한 링크정보만을 설정함으로써 저작자가 원하는 문서를 빠른 시간 내에 손쉽게 작성할 수 있을 뿐만 아니라 물리적 문서를 저작자의 컴퓨터에 저장할 필요도 없게 된다. 뿐만 아니라 저작자가 물리적 문서로 저장하기를 원한다면 언제든지 물리적 문서로 변환하여 자신이 원하는 곳으로 자료를 변환하여 저장할 수 있다. 또한 네트워크 트래픽을 감소시킬 수 있다. 그러나, 많은 이점을 가지고 있

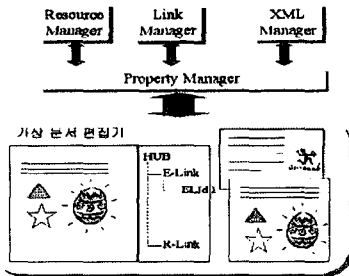
는 가상문서를 저작하기가 용이하지 않으면 기존의 문서들에 비해 가상문서의 이점을 살릴 수가 없다. HTML문서가 일반인들에게 호응을 얻을 수 있고 가치를 인정받게 된 것도 HTML저작도구의 발전이 있었기 때문이다.

본 연구에서 설계한 가상문서 저작도구는 문서 저작자가 GUI환경에서 가상문서를 쉽게 만들 수 있도록 도와주며, 특히 기존의 문서 및 가상문서를 검색할 수 있는 검색기와 연결할 수 있어서 저작자가 가상문서를 저작할 때 필요한 문서를 검색하여 검색된 결과들로부터 저작할 수 있는 환경을 제공해 준다. 저작도구를 사용함으로써 저작자는 가상문서의 개념을 잘 모르고 있더라도 쉽게 문서를 저작할 수 있으며, 다른 프로그램을 사용하지 않아도 가상문서를 빠른 시간 내에 만들 수 있다.

3. 저작도구의 설계

본 연구에서 설계한 가상문서 저작시스템은 디지털 도서관 시스템 MIRAGE III[4]의 서브 컴포넌트로서 설계되었으며 본 논문에서는 디지털도서관의 문서처리 시스템인 가상문서 저작시스템의 설계에 관하여만 기술한다.

가상문서 저작시스템은 <그림3>과 같이 크게 링크 매니저, 리소스매니저, XML 매니저, 속성매니저 그리고 가상 문서 편집기로 구성된다.



<그림3> 저작 시스템 구성도

(1) 링크매니저

본 저작시스템을 통해 생성되는 문서는 링크정보들로 구성된 가상문서이다. 즉, 가상문서는 링크들로부터 이루어진 집합이라고 할 수 있으므로 링크들의 관리가 중요하다. 링크매니저의 주요 기능은 가상문서 저작시에 생성된 링크들의 속성을 정의하고 관리하는 일이며 가상문서에 포함된 콘텐츠의 위치정보들을 처리하여 관리하는 작업은 모두 링크매니저를 통하게 된다.

(2) 리소스매니저

리소스매니저는 가상문서 저작의 재료가 될 수 있는 모든 멀티미디어 콘텐츠들의 위치정보를 나타내고 디지털도서관 시스템과 연계하여 저작도구의 저작의 결과인 가상문서를 디지털 도서관의 사용자 에이전트에 저장을 요청할 수 있다. 가상문서 저장시에 필요한 정보로는 XML로 기술된 가상문서파일과 가상문서의 스타일정보인 XSL파일이며, 이 파일들을 MIRAGE III의 사용자 에이전트에 보내 MIRAGE III의 가상문서 저장서버에 등록하기를 요청한다.

(3) XML 매니저

가상문서 저작도구는 가상문서를 읽을 수 있는 기능과 가상문서의 편집상태를 사용자에게 제시하는 재현기능이 있어야 한다. 가상 문서는 XML으로 정의되고 표현되었기 때문에 저작도구에서 가상문서를 읽기 위해서는 XML문서 전용 브라우저를 사용하는 것이 바람직하다고 볼 수 있다. 그러나 현존하는 XML 브라우저들은 본 시스템에서 목적인 기능들이 충분히 제공되지 않기 때문에 본 저작 시스템에서 가상 문서 브라우저를 위한 기능을 별도로 제공한다. 이를 위해 저작 도구는 XML 형태의 문서로부터 적절한 표현 정보를 추출해 내야 하는데 이러한 기능을 수행하는 것이 XML 매니저이다.

또한 가상문서에서 각 내포링크들, 즉, 내포된 멀티미디어 콘텐츠들은 제각기 다른 스타일을 허용하기 때문에 콘텐츠 별로 스타일정보를 관리해야 하는데, 이 XML 매니저에서는 한 개의 문서에 대한 여러 엘리먼트의 스타일 정보를 통합 관리한다. 즉, XML 매니저는 XML로 표현된 가상문서와 XSL로 표현된 스타일 정보를 처리하여 가상문서 편집기에 보여주기 위한 정보 구성의 역할과 가상문서의 스타일 정보 구성의 역할을 한다.

(4) 속성매니저

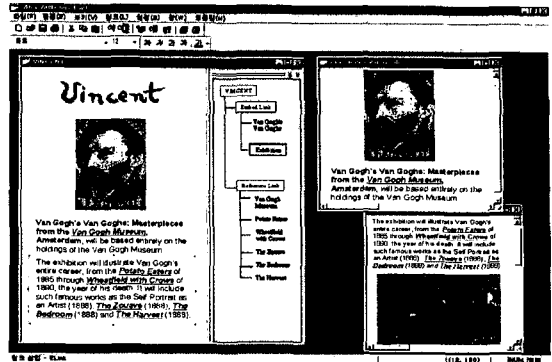
속성매니저에서는 저작자가 생성한 가상문서 내부의 링크에 대한 속성변경을 위한 일관된 인터페이스를 제공한다. 선택된 콘텐츠는 속성 대화상자에서 링크의 속성변경이 가능하며 실시간으로 화면상에 속성의 변화를 확인할 수 있다. 이러한 기능을 속성매니저가 담당한다.

(5) 가상문서 편집기

가상문서 편집기는 사용자가 저작하는 편집화면을 제공한다. <그림4>와 같이 가상문서 편집기에는 여러 개의 창이 존재하는데, 왼쪽에 있는 창이 주 편집 창으로서, 현재 저작하고 있는 문서를 나타낸다. 바로 옆의 계층적 트리구조는 저작중인 가상문서내의 구조적 정보를 보여주는 것인데, 왼쪽 창의 오브젝트들과 연결되어 트리내의 엘리먼트를 선택하면 오브젝트의 위치나 속성 등을 가시적으로 확인할 수 있다. 주 편

집 창과는 별도로 오른쪽에 제시된 것은 참조 혹은 내포의 대상이 되는 문서들을 나타낸다. 참조 혹은 내포대상이 되는 문서가 가상문서라면 주 편집창과 마찬가지로 가상문서의 구조적 정보를 계층적 트리구조로 나타낼 수 있다.

또한 가상문서 편집기는 멀티미디어 데이터 처리를 위해 편집기내에 사용자가 쉽게 멀티미디어 오브젝트를 삽입할 수 있도록 자체 미디어플레이어를 지원하고 있다. 내장된 미디어 플레이어는 JMF로 구현되어 있어 현재로서는 지원되는 멀티미디어 데이터가 많지 않지만, 향후 업그레이드된 JMF로 갱신하면 다양한 멀티미디어 자료를 처리할 수 있으리라 여겨진다.



<그림4> 가상문서의 예

4. 가상문서 저작과정

가상문서 저작도구는 멀티 차일드 윈도우(Multi Child Windows)를 지원해 준다. 가상문서 저작에 필요한 문서를 모두 차일드 윈도우로 띄워 놓고 작업을 할 수 있기 때문에 초보자들도 쉽게 가상문서를 저작할 수 있도록 설계되었다.

저작자가 가상문서를 저작하기 위해 필요한 문서를 차일드 윈도우로 띄워 놓고 가상문서 윈도우로 복사와 붙여넣기를 반복해서 오브젝트를 가상문서 윈도우에 추가할 수 있다. 이렇게 해서 내포링크 설정이 완료된다. 또한 저작자가 특정 블록에 대해 참조링크를 설정을 원하면 해당블록을 설정하여 링크정보 및 메타데이터 정보를 추가할 수 있다. 그리고 저작자가 원하는 대로 추가된 콘텐츠들의 위치와 순서를 재배치하면 가상문서가 만들어지게 된다.

가상문서 저작도구를 사용하면 저작자가 원하는 일반문서가 어디에 있는 잘 모르더라도 저작도구의 검색기능을 이용하여 일반문서나 가상문서를 검색하여 차일드 윈도우에서 볼 수 있으므로 다른 프로그램을 사용하지 않고도 쉽게 가상문서 저작작업을 마칠 수 있다.

이렇게 저작된 가상문서는 MIRAGE III의 사용자 에이전트로 전송되어 저장되며 가상문서 검색시에 사용될 수 있다. <그림4>는 가상문서 저작도구를 사용하여 가상문서를 저작하는 화면이다. 왼쪽이 있는 차일드 윈도우가 저작자가 작성할 가상문서를 편집할 수 있는 곳이며, 오른쪽에 있는 차일드 윈도우들은 가상문서 저작에 필요한 일반문서나 가상문서를 불러온 윈도우들이다.

5. 결론 및 향후과제

본 논문에서는 디지털도서관 시스템 MIRAGE III [4]의 서버컴포넌트로서 가상문서 저작도구에 대한 설계 및 구현에 관하여 기술하였다.

본 논문에서 설계한 가상문서 저작도구를 사용하면 첫째, 저작자가 가상문서 안에 들어갈 여러 미디어 콘텐츠들을 복사하여 가상문서에 직접 삽입하지 않고 위치정보만을 기술하므로 방대한 양의 멀티미디어 문서에 대한 저장공간을 줄일 수 있으며 둘째, 링크의 사용으로 인해 크기가 작아진 가상문서는 네트워크를 통한 문서 전송시 효율적으로 전송할 수 있다. 현재 JAVA1.2.2로 구현된 가상문서 저작도구는 가상문서에 대한 개념을 모르는 사용자들에게도 저작이 용이하도록 GUI환경을 구성하였다.

본 가상문서 저작도구에서 현재까지는 데이터베이스 안에 있는 문서만을 대상으로 저작이 가능하지만 웹문서를 저작하기 위한 저작도구 설계를 확장중에 있다.

참고문헌

- [1] 맹성현 외8명, A Digital Library System for Easy Creation/Manipulation of New Documents from Existing Resources, RIAO2000, April, 2000.
- [2] <http://www.cs.uml.edu/~phoffman/irlinks.htm>
- [3] <http://www.cs.unibo.it/~fabio/VD99/index.html>
- [4] 맹성현, 가상문서 개념기반 멀티미디어 디지털도서관 시스템 개발, 충남대학교 소프트웨어 연구센터 최종보고서, 2,2000.