

통합 편집 환경을 지원하는 시각적 XML 편집기

최상길¹, 정영우, 꺾지현, 김건우, 김상욱
경북대학교 컴퓨터과학과 컴퓨터언어/멀티미디어 연구실

Visual XML Editor Supporting Integrated Editing Environment

Sangkil Choi¹, Youngwoo Jung, Jihyun Kwak, Gunwoo Kim, Sangwook Kim
Computer Languages & Multimedia Laboratory
Department of Computer Science, Kyungpook National University

요 약

XML은 W3C에서 권고안으로 채택됨으로써, 이를 바탕으로한 CDF, RDF, WIDL, WebBroker 등과 같은 많은 웹 어플리케이션들이 개발되고 있다. XML은 HTML과 같은 단일하고 고정적인 문서 구조에서 벗어나서 자신만의 구조를 가지는 문서를 작성할 수 있도록 해준다 또한 문서의 내용과 그 내용의 표현이 분리되어 있어, 원 문서의 내용을 변화시키지 않고도 여러 가지 형식으로 표현될 수 있다.

본 논문에서는 이러한 확장된 기능을 지원하는 XML 문서를 보다 직관적이고 시각적으로 편집할 수 있는 XML 편집기를 제안한다. 본 시각적 XML 편집기는 XML을 기반으로 하는 다양한 문서를 편집하는데 범용적으로 사용될 수 있다.

1. 서론

W3C(World Wide Web Consortium)에서 권고안으로 제안된 XML(eXtensible Markup Language)은 SGML(Standard Generalized Markup Language)과 HTML의 중간 정도에 위치하여 양자의 장점을 취한 언어로, 일반적인 SGML의 기능이 웹 상에서 서비스되고 처리되는 것을 목표로 하는 차세대 웹 언어이다 [1].

XML에서는 SGML에서처럼 사용자는 원하는 태그를 정의하여 DTD(Document Type Definition)라는 자신만의 문서의 구조를 정의할 수 있고, 이 구조에 따라 편집된 XML문서는 기존의 HTML문서처럼 웹 상에서 전달되고 처리될 수 있다. 또한 XML은 문서의 내용과 그 내용의 표현이 분리되어 있어 원 문서의 내용은 변화시키지 않고서도 하나의 문서를 여러 가지 형식으로 표현할 수 있다. 이렇듯 XML 문서를 편집하는 것은 HTML에는 없는 여러 가지 추가적인 특성으로 인하여 HTML 문서의 편집보다 더욱 복잡하다. 따라서, 본 논문에서는 유효한 XML 문서를 보다 시각적이고 쉽게 편집할 수 있도록 하는 시각적 XML 편집 도구를 제안한다.

2. 관련 연구

XML 편집 도구는 다음의 두 가지로 분류할 수 있다 [2]

● 전문화된 XML 편집 도구

XML 마크업의 특성을 반영하는 소프트웨어이므로 유효한 XML문서의 편집에 유용하다. 현재 많은 국내의 회사에서 이러한 전문화된 편집 도구들을 내놓고 있다. 국내에서는 언이기술사에서 개발한 Xpert[3]의 Techno 2000사에서 개발한 CLIP[4]이 있고 국외에서는 Vervet Logic사의 XML Pro[5], Edinburgh 대학의 XED[6], 그리고 Pierre Morel이 개발한 Visual XML[7]이 있다.

● XML 지원 기능이 내장된 기존의 워드 프로세서

기존에 많이 사용되던 워드 프로세서에 XML 지원 기능을 추가한 것으로 새로운 편집 도구의 구입에 드는 비용을 줄일 수 있고 사용자들은 익숙한 환경에서 XML 문서를 편집할 수 있는 장점이 있다. 이 부분에서는 아직 제품으로 나온 것은 없지만 한글과 컴퓨터사에서 내년엔 출시할 예정인 한글 워드프로세서의

차기 버전에 XML 문서포맷 지원기능을 추가하기로 했으며, 마이크로소프트사는 XML을 지원하는 MS 오피스의 차기 버전을 개발중이다.

이런 도구들은 나름대로의 특징을 가지면서 XML 문서를 생성하고는 있으나, XML 문서의 스타일 지정을 위한 XSL[8] 문서의 편집이나 XLL[9] 등을 위에 대한 지원은 아직 미약한 편이다.

3. 시각 편집 도구의 구성

그림 1은 XML 시각 편집 도구의 전체 구성을 나타낸다.

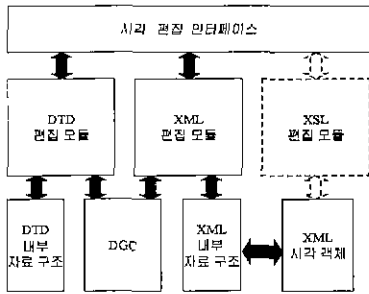


그림 1 시각 편집 도구의 전체 구성 각 모듈에 대한 자세한 설명은 다음과 같다.

3.1. 직관적이고 시각적인 DTD 문서 편집 도구

XML의 문법에 익숙하지 않은 초보자들도 쉽게 문서의 구조를 정의할 수 있도록 DTD가 가지는 일반적인 구조인 트리 구조상에서 직관적으로 편집할 수 있는 편집 인터페이스를 제공한다. 그림 2는 본 도구를 사용하여 DTD를 편집하는 과정을 보여주는 예이다.

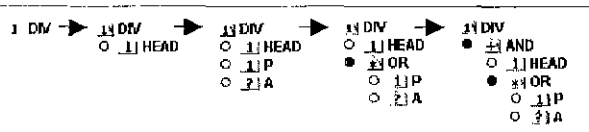


그림 2 DTD 편집 예

이렇게 시각적으로 편집된 DTD는 그림 3과 같은 내부 자료 구조에 저장되고 이 내용은 실제 XML 문서의 편집 시 유효성 검사를 마친 후에 참조된다.

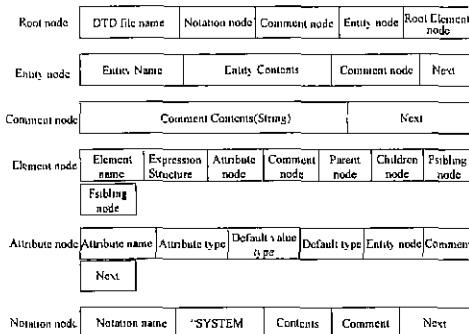


그림 3 DTD 내부 자료 구조

Root 노드는 DTD 문서 이름과 다른 노드들에 대한 포인터를 가지고 있으며 다른 노드들은 각 노드가 가지는 속성과 자신 또는 다른 노드들에 대한 포인터를 가진다. DTD 문서 편집 시 이러한 노드들이 동적으로 서로 연결되고 이 트리의 노드들을 깊이 우선 방식으로 참조하면서 파일에 저장하면 원하는 형태의 DTD 문서가 생성된다.

3.2. DGC(Dynamic Grammar Checker)

DGC는 DTD에서 편집한 내용에 따라 XML 문서를 편집할 때 XML 편집 과정이 유효한지를 검사하는 모듈이다. DTD 문법 검사기는 DTD 인터페이스를 통해 들어온 DTD 메시지의 내용을 검사한 후 DTD 문법에 타당하면 그 메시지를 DDA에 보내어 그 내용을 반영한다. 만약, 유효하지 않으면 DDA에 내용을 반영하지 않는다. XML을 편집할 때 이미 만들어진 DDA를 통하여 XML 편집 과정이 정의된 DTD에 타당한지를 실시간으로 검사하게 된다

● DTD 메시지

DTD 편집 과정에서 DDA로 넘어오는 DTD 메시지 M은 다음과 같다

```

M = ( COM, PE, CE, NE, E_INFO )
COM = ( INSERT, DELETE, UPDATE )
      · COMmand
PE : Previous Element
CE : Current Element
NE : Next Element
E_INFO Element INFORMATION
    
```

DTD를 편집할 때 요소(Element)를 삽입, 삭제, 그리고 수정될 수 있다. 이 때, 어느 요소에 대해서 명령을 수행할 지를 가리키는 것이 PE, CE, 그리고 NE이다. E_INFO는 명령이 수행될 요소에 대한 정보를 나타낸다.

● DDA (DTD Dynamic Automata)

DDA는 DTD 편집과정에서 발생하는 DTD 메시지에 의해서 구성되고 XML 편집과정에서 유효성을 검사하기 위한 오토마타이다. 이 오토마타는 하나의 DTD에 의해서 고정되는 것이 아니라 DTD의 편집과정이 반복될 때마다 변화하는 동적 오토마타이다. 이를 통해서 XML을 편집하면서 DTD를 동시에 편집할 수 있다. 동적 오토마타 M_n 은 다음과 같이 정의된다

$$M_n = (K_n, \Sigma, \delta_n, s_n, F_n)$$

K_n : 동적으로 변하는 상태들의 집합
 $\Sigma = \{ \{KS\}, \{UDS\} \}$: 입력 심볼들의 집합
 $\{KS\}$: Keyword Symbol들의 집합
 $\{UDS\}$: User_Defined Symbol들의 집합
 $\delta_n : K_n \times \{KS\} \rightarrow K_n$
 $K_n \times \{UDS\} \rightarrow K_m \quad (m \neq n)$
 s_n : 초기 상태 ($s_n \in K_n$)
 F_n : 최종 상태의 집합 ($F_n \subseteq K_n$)

DGC의 구조는 그림 4와 같다.

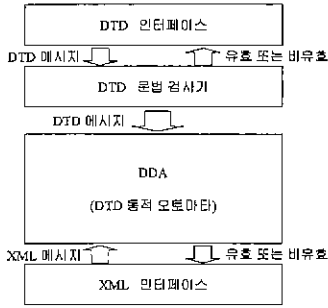


그림 4 DGC의 구조

3.3. 시각적 XML 문서 편집 도구

이미 언급된 DTD 문서 편집도구에 의해 생성된 DTD 문서를 바탕으로 직관적인 XML 문서 편집 인터페이스를 제공한다. XML 문서 편집 시 요소의 삽입, 삭제, 수정과 같은 사용자의 입력에 대해 DGC는 그 유효성을 검사하고, 유효한 경우에 UDS가 가리키는 DTD 내부 자료 구조의 해당 노드를 XML 문서 편집 도구에 넘겨준다. XML 편집도구는 넘어온 노드의 내용을 바탕으로 DTD 문서에서 지정된 내용을 반영하는 입력 인터페이스를 제공한다. 입력 인터페이스로부터 입력된 내용은 그림 5와 같은 XML 내부 자료 구조에 반영된다.

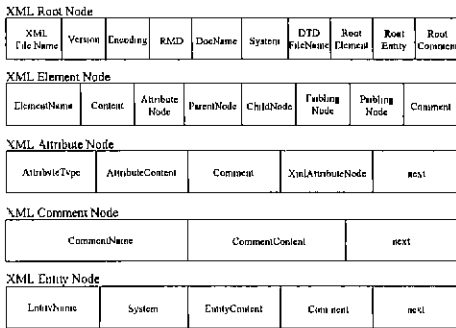


그림 5 XML 편집을 위한 내부 자료 구조

DTD 내부 구조와 마찬가지로 XML의 각 노드들은 자신의 속성(attribute)과 다른 노드들에 대한 포인터를 가지게 되며 XML 문서를 편집함에 따라 이 구조는 동적으로 변하게 된다.

본 논문에서 제시하는 시각적 XML 편집 도구는 시각적 XML 문서 표현과 향후 WYSIWYG을 지원하는 XSL 문서 편집을 위한 시각 객체 생성 모듈을 포함하고 있다. 이는 XML 문서 편집 후 브라우저 상에서 보여질 결과 화면을, 사용자로부터 하여금 편집 과정에서 직접 보면서 편집할 수 있도록 지원한다.

XML 문서의 각 요소의 내용은 입력됨과 동시에 하나의 시각 XML 객체로 생성되어 화면상에 반영된다. 그리고, 객체 내부에는 향후 XSL 편집을 위한 속성 저장 공간을 가지고 있다. 사용자는 화면상에 배치된 객체를 선택하여 직접 속성을 지정하고, 지정된 속성은 즉시 화면에 반영된다. 화면상에 표현되는 객체는 XML 문서의 편집과 연동한다. 예를 들어, XML 문서의 A라는 요소가 삭제될 경우, 이에 관계된 시각적 XML 객체 또한 동시에 삭제되어야 한다. 그림 6

은 시각적 XML 객체의 구성을 나타내고 있다.

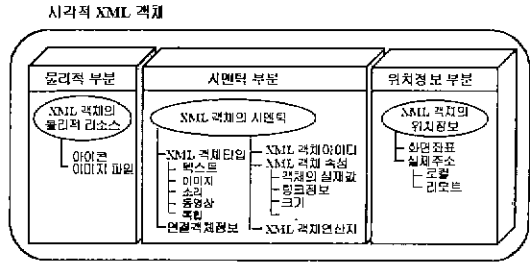


그림 6 시각적 XML 객체의 구성

4. 구현

Java 언어를 이용해 구현하여 플랫폼에 독립적으로 사용될 수 있다. 그림 7은 JDK 1.1.6 과 swing 1.0.3을 이용해 구현한 시각적 XML 편집기의 편집 화면이다.

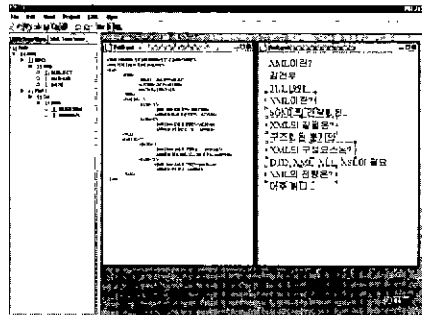


그림 7 시각적 XML 편집기의 편집 화면

5. 결론 및 향후 과제

지금까지 제시한 XML 편집기는 DTD 문서와 XML 문서의 편집을 시각적으로 지원하고 있다.

앞으로의 연구 방향은 생성된 XML 시각 객체들로부터 WYSIWYG을 지원하는 XSL 문서 편집 모듈을 개발함으로써, 하나의 도구안에서 DTD, XML, XSL 문서를 모두 편집할 수 있는 통합 XML 편집기를 개발하는데 있다.

6. 참고 문헌

- [1] <http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210.html>
- [2] http://www.ibase.co.kr/xml/Docu/x1_3.htm
- [3] <http://www.ibase.co.kr/expert/home.htm>
- [4] <http://xml.t2000.co.kr/product/>
- [5] <http://www.vervet.com/>
- [6] <http://www.ltg.ed.ac.uk/~ht/xed.html>
- [7] <http://www.pierlou.com/vixxml/index.html>
- [8] <http://www.w3.org/TR/WD-xsl/>
- [9] <http://www.w3.org/TR/1998/WD-xlink-19980303>