

웹 기반의 공동 작업을 위한 UDXF 설계 정보 관리자

최동운*, 김수용*, 김진성**, 송행숙***

*서남대학교 컴퓨터정보통신학부

**원광대학교 경영학부

***한일장신대학교 정보통신학부

e-mail:cdo@tiger.seonam.ac.kr

UDXF Design Information Manager for Collaboration Based on Web

Dong-Oun Choi*, Soo-Yong Kim*, Jin-Sung Kim**, Hang-Sook Song***

*Dept of Computer Communication, Seonam University

**Dept of Business Administration, WonKwang University

***Dept of Information Communication, Hanil University

요 약

본 연구팀에 개발한 UML 그래픽 편집 도구를 이용하여서 소프트웨어를 개발하는 과정에서 발생하는 설계 정보는 모델 관련 정보와 뷰에 관한 정보들을 데이터베이스에 저장 관리된다. 이들을 Web 통해서 UML 설계 정보의 관리와 공유하기 위해서 UML 설계 정보를 미리 정의한 XML DTD를 이용하여 XML 파일로 변환한 후에 이를 개발자와 개발 도구들 간에 교환하여 공유한다. 본 논문에서는 정의한 UDXF DTD를 이용하여서 UML 설계 정보를 XML 파일 형태로 변환한 후에 UML 설계 정보를 웹 기반의 분산 환경에서 공유하기 위한 설계정보 저장소에 관한 연구이다.

1. 서론

지리적으로 분산되어 있는 사람들 사이에 상호 관심사에 관한 공동 작업은 인터넷이 급격한 발전에 의하여 정보와 자원의 공유가 가능해져 보다 수월해지고 있다. 소프트웨어 개발자들도 개발 도구들을 사용하여 공동 작업을 수행하기 위한 요구가 증가하고 있다. 특히 소프트웨어 개발환경에서는 다양한 객체 지향 소프트웨어 개발 방법론이 제안되고 있는데, 이 개발 방법론 중에서 UML (Unified Modeling Language)이 광범위하게 많이 사용되고 있다. 통합 모델링 언어인 UML은 기존의 Booch 방법론[1], Rumbaugh 등의 OMT(Object Modeling Technique) [2], 그리고 Jacobson의 OOSE(Object-Oriented Software Engineering) 방법론[3] 등을 연합하여 만

※ 본연구는 정보통신부에서 시행하는 대학기초연구 지원사업에에서 지원받았음(과제번호 2000-051-01).

든 새로운 객체 지향 소프트웨어 모델링 언어이다. 이 모델링 언어는 먼저 요구명세를 하고, 분석하고, 설계하고, 구현하여 테스트하는 소프트웨어 개발 주기의 전 과정에 단계 정의 및 단계별 업무들을 정의한다. 단계 및 업무들 간의 효율적인 상호 관계를 식별하기 위한 단계별 업무들 간의 업무 흐름을 정의한다[5, 6, 7]. 그런데 UML은 웹 상의 분산 개발팀들 간의 설계 정보를 공유할 수 있는 적절한 방법을 제공하고 있지 못하고 있다. 즉, 웹 기반의 분산 환경에서 소프트웨어 개발하는 팀들이 설계 정보를 공유하고, 관리하기에 많은 어려움을 느낀다. 그래서 본 연구팀에서는 UML 그래픽 편집기를 개발하고, 이 편집기를 이용해서 소프트웨어를 개발하는 과정에서 발생하는 설계 정보들을 RDBMS를 이용하여서 저장 관리한다. DBMS에 관리하는 설계 정보를 웹 상에 분산된 개발 팀들 간에 공유하기 위한 방법

으로서 XML(eXtensible Markup Language)을 이용한다. XML DTD(Document Type Definition)로 정의한 UDXF(UML Design data eXchange Format)을 이용하여서 UML 설계 정보를 XML 파일로 변환하여서 인터넷 공간에서 공유할 수 있는 환경을 제공하였다. 본 논문에서는 분산된 소프트웨어 개발 환경에서 상호간에 설계 정보를 공유하기 위한 설계정보 저장소에 대한 연구이다.

본 논문은 다음과 같이 구성되어 있다. 2장에서는 XML과 설계정보 공유방법들에 관한 연구 내용을 기술하였으며, 3장에서는 본 논문에서 제안하는 UDXF DTD에 관한 설계 내용을 기술하고, 4장에서는 UDXF 설계정보 저장소에 관한 내용을 보이고, 5장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해서 기술하였다.

2. 관련 연구

1990년대의 웹의 발전은 인터넷에 많은 영향을 미치게 되었는데, 이 웹의 발전에 가장 큰 공헌을 한 것 중의 하나가 바로 HTML(HyperText Markup Language)이다[9, 10]. 그 이후로 XML은 1996년 W3C(World Wide Web Consortium)에서 제안한 것으로써, 웹 상에서 구조화된 문서를 전송 가능하도록 설계된 표준화된 텍스트 형식이다[12]. 이는 인터넷에서 기존에 사용하던 HTML의 한계를 극복하고 SGML의 복잡함을 해결하는 방안으로써 HTML에 사용자가 새로운 태그를 정의할 수 있는 기능이 추가되었다고 생각하면 가장 쉽다. 또한 HTML의 입장에서 보면, 기존의 HTML을 확장, 보완하였기 때문에 HTML을 그대로 사용할 수 있으며 지금보다 더욱 복잡한 문서의 생성이 가능하며, 구조적인 정보를 포함 할 수 있다.

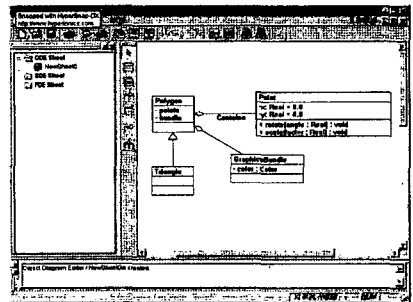
웹 상에서 UML 설계정보를 상호 교환하기 위한 방법으로 HTML 문자 스트림 안에 UML 다이어그램을 GIF나 JPG 형식의 이미지 형태로 변환하여서 교환하는 방법이 사용되고 있다. 그러나 이 방법은 그 이미지들을 제작, 판독, 유지보수 등에 많은 시간을 낭비하게 한다. 또한, 모델의 정보들이 이미지 안에 숨겨져 있으며, 다른 개발 도구들 간의 설계 정보를 상호 교환하여 사용이 불가능하다. 그래서 최근에 CASE 설계 정보를 공유하기 위한 방법으로 CDIF(CASE Data Interchange Format)[13], UXF(UML eXchange Format)[8] 등이 제안되었다. 이중에 UXF는 차세대 웹의 표준안인 XML을 이용하여서 설계 정보를 저장한 후에 웹을 이용하여서 상호 교환하여 사용하고자 하는 방법론에 대해서 연

구되고 있다. 이의 방법론은 UML의 의미 정보를 XML의 DTD를 이용하여서 XML 파일로 변환한 후에 웹 상에서 개발 도구나 개발자들이 공유할 수 있도록 하였다. 그런데 이 방법론은 설계 정보의 의미 정보만을 변환하여 사용하기 때문에 웹 상의 클라이언트의 사용자들은 이의 다이어그램을 참조할 수 없기 때문에 설계 정보를 이해하기가 어렵다.

본 논문에서는 제안하는 UDXF는 UML의 의미 정보와 다이어그램을 XML DTD를 이용하여 정의하고, 이를 사용자들이 브라우저 이용하여 디스플레이 할 수 있는 방법을 제공한다. 이를 위해서는 UML 설계 정보의 설계 객체(즉, 클래스, 상태), 설계 객체들 간의 연결 관계 등의 두 가지의 엔티티들을 관리하여야 한다. DTD 안에 설계 객체 템플릿이 가져야할 속성은 타입, 이름, 위치, 설계 객체에 삽입된 서브 설계 객체 등이다. 설계 객체들 간의 연결 관계인 링크 속성은 타입, 이름, 주석, Pre- 그리고 Post-조건문 등으로 구성된다. 이와 같은 설계 정보들은 UDXF의 이용하여 XML 파일로 변환되어서 저장되고, 사용자 웹 브라우저를 이용하여서 디스플레이 된다.

3. UDXF의 설계

개발도구들 사이에서 UML의 설계 정보를 교환하기 위해서는 모델에 관련된 의미(Semantics) 정보와 뷰에 관한 표기 정보를 XML의 DTD를 이용하여서 변환하여야 한다. 모델에 관한 정보는 의미 정보인데, 이들은 각 모델의 구성요소들이 무엇을 포함하고 있는가와 각 구성요소들이 가지고 있는 의미들, 각 구성요소들 간의 관련성들을 말한다. 뷰에 관한 정보는 모델에 관한 정보의 표기법(notation)인데, 이는 각 구성요소의 시각 표현을 위한 그래픽 표기법이다.



<그림 1> UML을 이용한 예제 클래스 다이어그램

<그림 1>은 본 연구팀에서 개발한 UML 편집 도

구를 이용하여서 편집한 예제의 클래스 다이어그램이다. 이와 같이 그래픽 편집 도구를 이용하여서 모델링 된 설계 정보들을 기존의 Rational Rose의 UML은 파일 시스템을 이용하여서 저장하는 반면에 본 시스템에서는 관계형 데이터베이스를 저장 관리한다. 즉, 설계 정보의 의미 정보와 표기 정보를 관계형 테이블에 사상하여 관리한다. 이의 클래스 다이어그램을 위한 관계형 구조와 UDXF 파일로 변환한 내용은 <그림 1>의 예제를 사용하여 설명한 내용이 다음절에 있다.

3.1 클래스 다이어그램의 UDXF로 변환의 예

<그림 1>의 예제의 UML의 클래스 다이어그램이 데이터베이스에 다음과 같은 테이블들의 속성들로 저장된다. 이들은 관계형 데이터베이스에 모듈에 관한 정보는 omtmodule 테이블에 저장하며, 스위트에 관한 정보는 objectsheet 테이블에 저장되며, 객체 다이어그램 중에서 클래스 정보를 저장하기 위한 테이블로서 ClassObject, 테이블 ClassRept는 클래스의 그래픽 표현 정보를 저장하기 위한 테이블이며, 테이블 AssociationRept는 클래스들 간의 연관 정보들에 그래픽 표기 정보이며, 테이블 aggregationrept는 집성화 관계의 표현정보를 저장하기 위한 테이블이다.

<그림 1>의 예제 클래스 다이어그램에 관한 의미 정보와 표기 정보를 UDXF DTD를 이용하여 변환한 파일의 일부이다.

```

<model>
<Objectsheet NAME = newsheet >
  <ClassObject>
    <ClassObject PID = um1 : 3
      OBJECT_ID = 3
      OBJECT_NAME = polygon>

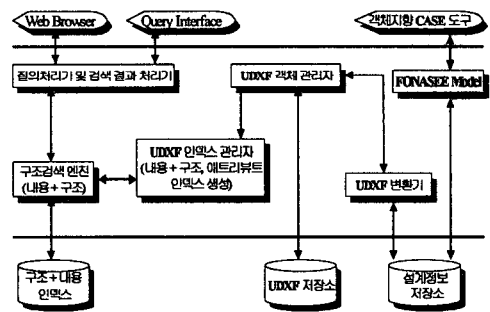
      <Attribute_LIST VISIBILITY = private
        TYPE = Point
        NAME = points />
      :

    <ClassRept PID = um1:1:2
      REPT_ID = 2
      OBJECT_ID = 3
      WIDTH = 87
      HEIGHT = 76
      X = 131
      Y = 110 />
      :
  </ClassObject>
  
```

<표 1> 다이어그램의 UDXF 파일로 변환의 예

4. UDXF 저장관리 시스템 구현

UDXF 저장 관리 시스템은 하부 저장시스템으로 관계형 데이터베이스 시스템을 사용하였다. 이 저장 시스템은 질의 처리 및 검색 결과 생성기, UDXF 객체 관리기, UDXF 인덱스 관리기, UDXF 변환기 등으로 구성된다. 본 시스템의 전체의 구조는 객체 지향 CASE 편집 도구에서 생성되는 설계 정보들은 관계형 데이터 베이스인 설계 정보 저장소에 저장된다. 설계 정보 저장소의 설계 정보들은 UDXF의 DTD를 이용하여서 변환기가 XML 형태의 파일로 변환되어서 UDXF 저장소에 저장된다. UDXF 저장소의 설계 정보들은 웹을 통해서 개발자들 간에 상호 공유하고, 개발 도구를 위해서는 CASE 편집 도구의 *.mdl 파일 형태로 변환되어서 공유한다. UDXF 저장관리 시스템의 전체적인 개괄 구조는 다음 <그림 2>과 같다.



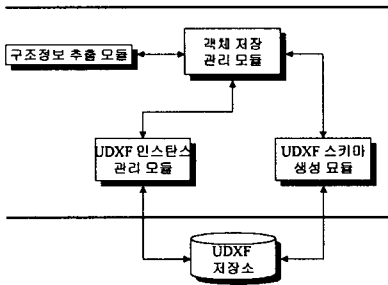
<그림 2> UDXF 저장관리시스템의 전체 구조

UDXF 저장관리시스템의 UDXL 객체 관리자는 실제 XML 파일 형태로 변환된 설계정보를 저장하기 위한 스키마 생성 및 UDXF 문서 인스턴스의 저장 및 검색을 담당한다. UDXF 인덱스 관리자는 구조 검색 및 애트리뷰트 검색을 위한 인덱스를 생성하고 관리한다. 구조 검색 엔진은 구조 검색, 애트리뷰트 검색, 혼합 검색을 지원하기 위해 자체 구현하였다. 질의 처리기는 웹 브라우저를 이용하여 사용자가 질의할 때 이를 분석하여 구조 검색, 애트리뷰트 검색, 내용과 구조 검색 등 혼합 검색은 구조 검색 엔진을 사용한다. 그리고 검색결과 생성기에서는 검색엔진에서 찾아진 내용을 문서의 전체 혹은 일부분을 사용자에게 보여 줄 수 있는 형태로 변환하여 사용자의 웹 브라우저에 보내진다.

4.1 UDXF 객체 관리자

UDXF 객체 관리자는 설계 정보를 XML 파일로

변환한 UDXF 문서를 관리하기 위해서 개발되었다. UDXF 객체 관리자는 UDXF 문서의 데이터 모델링에 의해 UDXF 문서가 포함하고 있는 여러 가지의 특성을 고려하여 스키마를 설계하여 관계형 데이터베이스에 생성한다. 또한 UDXF 문서, 구조 정보 등을 데이터베이스에 저장하여 이를 사용자가 원하는 문서나 이의 일부분 검색하는데 사용한다. UDXF 객체 관리자의 구성요소를 보면 객체 저장관리 모듈, 구조 정보 추출 모듈, UDXF 인스턴스 관리 모듈, 스키마 생성 모듈 등으로 구성되어 있다. 객체 저장 모듈은 UDXF 객체 관리자의 모든 모듈들에 대한 통합 인터페이스를 제공한다. 또한 구조 정보 추출 모듈은 UDXF 인스턴스 문서를 저장하는 필요한 구조 정보를 추출하며, UDXF 스키마 생성 모듈은 DTD 테이블을 시스템 초기에 생성하고, 새로운 프로젝트 문서를 수용할 때 마다 문서 테이블, 엘리먼트 테이블 등을 동적으로 생성한다. UDXF 인스턴스 관리 모듈은 구조 정보 추출 모듈에서 추출된 문서의 구조 정보, UDXF 문서 등을 UDXF 저장소에 저장하고, 이들을 사용자가 요구하는 문서 전체 혹은 문서의 일부를 저장소로부터 추출하는 일을 수행한다.



<그림 3> UDXF 객체 관리시스템

4.2 UDXF 질의 처리기

내용 검색과 구조 검색이 사용자에게서 요구될 경우 검색 엔진에서 처리하고 처리된 결과는 검색 결과 생성 모듈에서 UDXF 객체 관리자의 UDXF 인스턴스 관리 모듈 저장소에 저장되어 있는 설계 정보의 일부 혹은 전체를 사용자에게 웹 브라우저를 통해서 보여 준다. 구조 검색, 애트리뷰트 검색, 혼합 검색이 요청될 경우에 구조 검색 엔진이 검색한 결과를 이용하여 설계 정보를 사용자에게 제공한다.

5. 결론 및 향후 연구

UML의 클래스 다이어그램의 설계 정보를 XML

형식의 UDXF 파일 형태로 변환하여 분산된 환경에서 작업하는 개발자들에게 웹을 통해서 공유할 수 있도록 설계정보 저장소를 개발하였다. 향후에는 UDXF를 이용하여서 자바, C++, IDL의 원시 코드들을 생성하는 모듈을 설계하여야 하여야 한다.

참고문헌

- [1] Grady Booch, Object-Oriented Analysis and Design 2nd Edition, The Benjamin/ Cummings Publishing, 1994.
- [2] J. Rumbaugh, et. al, Object-Oriented Modeling and Design, prentice Hall, 1991.
- [3] I. Jacobsen, Object-Oriented Software Engineering : A Use Case Driven Approach, Addison-Wesley, 1995.
- [4] A. Versey, A. P. Sravana, "CASE as Collaborative Support Technologies", Communication of the ACM, Jan. 1995, pp. 83-94.
- [5] Rational Software et. al. UML Summary, OMG document number: ad/97-08-03.
- [6] Rational Software et. al. UML Extension for Business Modeling, OMG document number: ad/97-08-07.
- [7] Rational Software et. al. OA&D CORBA facility, OMG document number: ad/97-08-09.
- [8] J. Suzuki, Y. Yamamoto, "Managing the Software Design Documents with XML", <http://www.yy.ics.keio.ac.jp/~suzuki>, 1999.
- [9] T. Berner-Lee, Hypertext Transfer Protocol - HTTP/1.0, Internet RFC 1945, May 1996.
- [10] M. Gaedke, Hans-W. G., A. Schmidt, Ulf S., Wolfgang Kurr, " Object-oriented Web Engineering for Large-scale Web Service Management", Proc. of the 32nd Hawaii international conference on System Science, IEEE, 1999.
- [11] Eric van Herwijnen, Practical SGML Second Edition, KLUWER Academic Publishers, Stevens Printing, 1994.
- [12] Bray, T et. al. Extensible Markup Language (XML) 1.0, W3C.
- [13] A series of CDIF specifications are available at <http://www.cdif.org/>