XML 저장시스템 기반의 XML B2B 포털 설계

정상혁*, 주경수**
순천향대학교 전산학과

A design of XML B2B Portal based on XML Repository system

Sang-Hyuk Jung*, Kyung-Soo Joo**
Dept. of Computer Science, College of Engineering Soonchunhyang University

E-mail: *grotest@hanmail.net, **gsoojoo@asan.sch.ac.kr

요 약

기업은 eBusiness를 위하여 다양한 기업 솔루션을 도입하고 있다. 그러나 이것은 오히려 업무가 복잡해지는 어려움을 겪게 만들게 되었다. 이로 인해 주목받고 있는 것이 단일화된 게이트웨이를 통해 정보를 제공받을 수 있는 EP(Enterprise Portal)이다. EP의 도입을 통해 기업은 경쟁력 향상과 정보의 지식화, 비용과 시간의 절감 및 직원과 고객 모두에 대한 생산성 향상을 꾀할 수 있다. 본 논문은 UML 모델링을 통한 포털의 설계로부터 플랫폼에 독립적으로 XML 문서를 저장할 수 있는 XML 저장관리시스템을 기반으로 한 B2B XML Portal을 설계하였다.

1. 서론

현재 많은 전자상거래 시스템에서 XML을 이용하고 있으며, 이 전자상거래에서 사용되는 문서는 XML을 이용하여 작성하고 보내어 진다. B2B 시장 역시 XML을 이용한 시스템 구축은 필수적인 요소가 되고 있으며, ebXML과 같은 표준이 등장하였다. 그와 동시에 eBusiness 기업들은 업무 효율성과 비용 절감, 이윤 확대를 위해 다양한 기업 솔류션을 도입하고 있으나, 이것은 오히려 업무가 복잡해지는 어려움을 초래하고 있다. 이로 인해 개인화된 방식으로 기업 업무에 관련된 정보와 애플리케이션, 그리고 비즈니스 절차에 접근하거나 상호 작용할 수 있는 EP(Enterprise Portal)가 주목받고 있다.[7] EP는 B2B 전자상거래에서 기업간의 정보 교환을 위한 커뮤니티로서, B2B에서의 포털의 개념은 기업 프로파일에 대한 검색을 보안 교환 커미션으로의 링크나 현재의 주식 정보, 연혁, 상호 거래에 관련한 문서의 교환 등에 대한 정보를 제공할 수 있는 통합 애플리케이션이라 할 수 있다.[1,5,7] 이러한 B2B 포털을 XML 기반으로 구축함으로써 기업간 거래에서의 경쟁력 향상과 정보의 지식화, 비용과 시간의 절감, 시스템 통합등의 효과를 달성할 수 있으며 빠르게 변하는 비즈니스 환경에 대처할 수 있게 된다. 따라서 본 논문에서는 XML 저장관리시스템을 기반으로 하는 B2B 포털을 설계하였다. 포털의 각 모듈에 대한 UML 클래스로부터의 모델링을 통해 DTD, RDB 스키마를 추출하고 XML 저장관리시스템을 이용하여 XML 형태로 컨텐츠를 저장하고 검색하여 사용자가 요구하는 정보를 얻을 수 있다. 본 논문의 2장에서는 관련 연구를 소개하고, 3장에서는 B2B 포털의 구조, 4장에서는 UML 클래스 모델링에 의한 XML의 변환방법들을 다루며, 5장에서는 포털에 대한 설계에 대하여 기술하며, 마지막으로 6장에서는 결론을 제시하였다.

2. 관련연구

2.1 EP

B2B 시장은 방대한 정보를 갖는 단일화된 형태를

띠고 있다. 산재한 정보를 추출하여 기업이 필요로 하는 정보를 얻고, 효율적이며 빠르게 변화하는 시장에 대처하기 위하여 기업들은 다양한 기업 솔루션을 도입하고 있다. 그러나 이는 오히려 업무를 복잡하게 만드는 부작용을 낳고 있다. 이를 위해 기업은 기업 내부와 외부 정보를 통합해 단일 게이트웨이를 통해 중요한 의사 결정을 내리는데 필요한 맞춤 정보를 제공하는 애플리케이션이라는 의미로서 EP를 주목하게 되었다.[7] 포털은 웹의 정보에서 관련성 있는 부분을 추출하여 보여주며 메시지를 통하여 교환하고, 사용자에게 제공된 정보에 따라 내릴 수 있는 결정을 알려주는 방법으로 기업의 작업을 여러면에서 도울 수 있다. 포털은 여러 다른 애플리케이션을 결합하는 것 이상의 일을 해 주어야 한다. 즉, 데이터를 결합하여 정보를 구축하고 이를 표준화된 일정한 포맷으로 각 사용자에게 제공해 주어야 하며, 사용자가 빠르게 유용한 정보를 얻고 이를 기반으로 의사 결정을 내릴 수 있도록 검색 방법의 편의를 제공해야 한다. 또한 지능형 에이전트로 하여금 사용자가 필요한 정보를 찾아주는 역할을 맡도록 하여 사용자가 더욱 정확한 결정을 내릴 수 있게 할 수 있다.[5,7]

2.2 XML 저장관리시스템

XML 문서의 생성은 XML 문서 편집기나 각종 응용 프로그램에 의해서 생성될 수 있다. 이렇게 생성된 XML 문서는, 양이 적을 경우 간단한 파일시스템으로 저장 및 삭제등의 운용이 가능하다. 그러나 양이 많아지게 될 경우, 파일 시스템만을 가지고 필요한 문서를 수정, 삭제 및 검색하기가 어렵다.

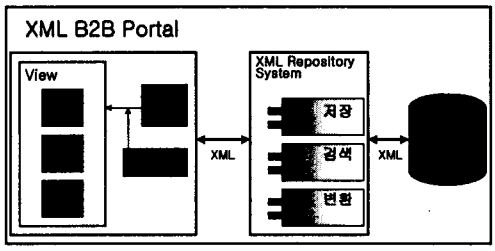
기존의 저장관리 시스템 중에는 효율적으로 다량의 텍스트 문서의 유지 관리를 위해 개발된 시스템들이 있다. 하지만 이러한 시스템들은 문서의 구조적인 정보를 중요하게 생각하지 않고 단순히 문서내의 내용만을 유지 관리하기 때문에 XML과 같은 구조화된 문서의 저장 및 관리 시스템으로는 적합하지 않다. 따라서 XML을 위한 전용의 DBMS가 필요하게 된다.[11,12]

2.3 UML

Rumbaugh, Jacobson, Booch에 의해서 통합된 모델링 언어(UML)는 소프트웨어 시스템의 구조들을 기록하고 시각화하고, 구성하고, 상세히 기술하는데 익숙한 다목적의 시각적 모델링 언어이다.[8] 이러한 이유 때문에 UML은 광범위하게 일반적으로 사용된다. 더욱이 UML은 상호관계 시각화 와 이해 하기 쉬운 그래픽 표기법 그리고 시스템들의 동적인 행위와 정적 구조의 모델링을 지원하는 상관관계를 통합시킨다.[1,2,6,8,9,10]

3. XML 포털 설계

XML B2B 포털은 크게 포털에 관련된 부분과 XML 저장관리시스템으로 나뉜다.



(그림 1) XML B2B 포털 구조

3.1 XML 포털의 기능

XML 포털은 각사용자를 위해 개인화 되고 동적이며 실시간으로 컨텐츠와 서비스, 애플리케이션을 결합시킨다. 따라서 포탈은 컨텐츠의 관리와 취합, 인덱싱 및 검색, 개인화 등과 같은 기본적인 기능을 제공해야 한다. 가장 큰 특징으로는 맞춤 가능한 웹 인터페이스, 개인화된 컨텐츠 제공, 데이터 및 애플리케이션 통합, 통신과 협업등의 5가지 기능을 제공한다.

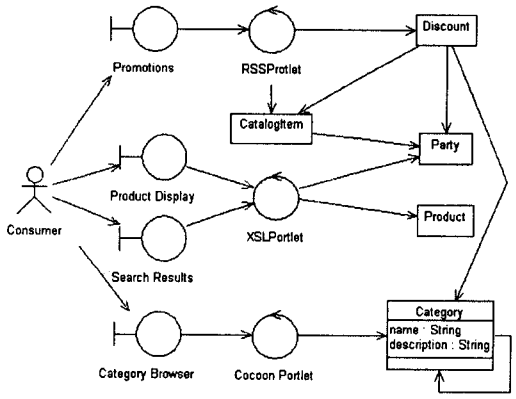
본 논문에서 설계한 XML B2B 포탈은 XML 저장관리시스템에서 전해진 XML 문서를 사용자에 의미있는 형태로 전달되도록 XSL로 변환하여 각 XML 문서가 하나의 포털렛으로 변환되어 사용자에게 보여진다. XML 저장관리시스템은 데이터베이스에서 검색된 결과를 바탕으로 XML 문서를 작성하여 포털에 전달하는 과정으로 되어 있다. 각 XML 문서는 포털의 컨텐츠를 의미하며 XSL에 의하여 표현되어진다.

3.2 XML 포털의 구조

XML 포털은 XML 문서를 기본 컨텐츠로 이용한다. 이 절에서는 포털의 구조를 UML로 모델링하여 클래스 다이어그램을 만들고, 다시 순차 다이어그램을 도출하였다.

3.2.1 XML 포털 클래스 다이어그램

그림 2는 B2B 포털을 UML 모델링을 통해 분석한 모델이다.



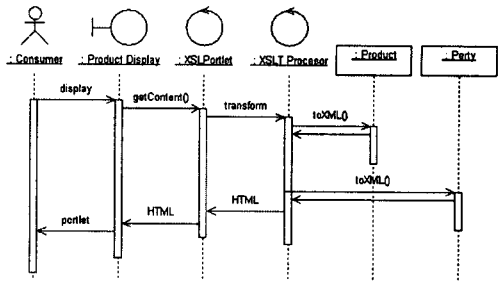
(그림 2) UML 포털 분석 모델

사용자는 4개의 바운더리 클래스는 포털에 접속할 수 있는 인터페이스를 제공하며 이 바운더리 클래스를 통해 포털에 접속하여 경로에 따라 각각의 작업을 행하게 된다. 가운데의 3개의 컨트롤 클래스는 실제 작업을 행하는 클래스이며, 왼쪽에 5개의 클래스들은 엔티티 클래스라 부른다. 이 분석 모델에서 바운더리 클래스는 사용자가 시스템과 상호 작용하는 인터페이스를 제공한다. 컨트롤 클래스는 인터페이스의 구현을 위한 다른 클래스들과의 연관 관계나 제약조건을 명시하게 된다. 컨트롤 클래스는 여러 엔티티 클래스들과의 연결을 통해 연관관계를 갖음으로써 Discount, CatalogItem, Category, Party 등의 엔티티 클래스들을 사용가능하게 된다.[1,3,4,6]

바운더리 클래스와 컨트롤 클래스 등으로 나누는 것은 포털 프레임워크내에서 제공되는 일반적인 행위들을 재사용 할 수 있도록 하는데 목적이 있다. RSSPortlet, XSLPortlet, CocoonPortlet과 같은 일반적인 컨트롤 클래스들은 아파치 웹서버의 'Jetspeed' 포털 서버에서 제공되어 지는 기능으로서 설치에 의해 쉽게 사용이 가능하다.

3.2.2 XML 문서 변환 순차 다이어그램

XML 문서는 문서의 내용만을 기술하는 언어이다. 사용자에게 보여지는 Presentation은 포털의 중요한 요소중 하나이며 XML은 XSL을 사용하여 XML 문서의 모습을 변환한다. 그림 2의 Promotions와 Category Browser 바운더리 클래스는 'Jetspeed' 포털 서버에서 제공하는 기능으로 쉽게 구현이 가능하다. 여기서는 XSL을 이용하여 XML 문서를 변환하는 Product Display 바운더리 클래스의 경로를 통한 순차 다이어그램을 보여준다.[1,2]

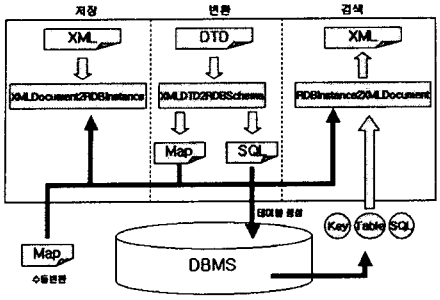


(그림 3) Product Display 순차 다이어그램

UML 순차 다이어그램은 시간 변화에 따르는 결과를 보여주는 다이어그램이다. Cousumer는 Product Display 바운더리 클래스를 통해 포털에 연관되어 있는 물품들의 리스트를 보게 되며 Product 엔티티 객체와 Party 엔티티 객체로부터 내용을 추출하여 만들어진 XML 문서를 XSLT Processor를 통하여 HTML화 하고 XSLPortlet을 통하여 Product Display로 전달되는 형태로 되어 있다. 여기에서 중요한 부분은 XSLT Processor 클래스로서 XSLPortlet에 의하여 사용되어 지는 컨트롤 객체이며 Product와 Party 엔티티 객체를 변환하기 위하여 사용된다.

3.3 XML 저장관리시스템의 구조

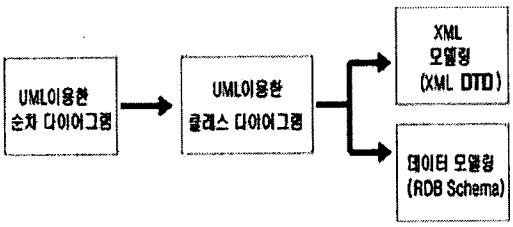
XML 저장관리시스템의 구조는 그림 4와 같이 변환 모듈, 저장 모듈, 검색 모듈로 나누어진다. 변환 모듈은 XML DTD을 입력받아 관계형 데이터베이스 스키마로 변환해 준다. 저장 모듈은 XML 문서를 관계형 데이터베이스에 저장하는 부분이고, 검색 모듈은 관계형 데이터베이스에서 키, 테이블, SQL을 이용하여 검색한 후, 검색한 데이터를 XML 문서화한다. XML 저장관리시스템 구조는 XMLDBMS[4]에서 제공하는 기능들을 EJB 컴포넌트화 하고 각각의 EJB 컴포넌트를 조립하여 시스템을 구현하는 방식으로 구현되었다.[12]



(그림 4) XML 저장관리시스템 아키텍처

4. UML 모델링

양질의 어플리케이션을 위해서는 UML을 통한 모델링은 필수적인 조건이다. XML 프로그램이나 XML를 이용한 B2B 시스템 구축과 같은 XML 프로젝트에서는 객체 지향적 설계 언어인 UML을 이용하여 개발의 효율을 높일 수 있다. UML을 이용해 유스케이스에 의한 순차 다이어그램을 도출하여 클래스 다이어그램을 만든 후 그 클래스 다이어그램에 의해서 그림 6과 같이 XML 모델링과 데이터 모델링으로 변환할 수 있다.[6,8,9,10]

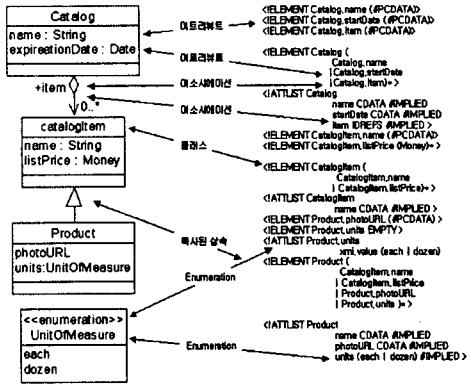


(그림 5) UML을 이용한 XML 모델링과 데이터모델링

B2B 포털은 Use case를 도출하여 UML의 RUP를 따라 설계되었다. XML 문서는 XSL를 통하여 하나의 포털의 단위를 이루는 뷰로 변환되는데, 이장에서는 CatML의 클래스 다이어그램을 예로 하여 XML DTD, RDB 스키마를 추출하여 이것에 대한 순차 다이어그램을 도출하였다.

4.1 UML 클래스의 XML DTD 변환

XML은 UML 문서로부터 XML DTD 생성시 유연하게 처리하거나 강제적으로 느슨하게 변환한다. 이 방법은 XML DTD의 표현에 제한을 두었기 때문에 부분적인 모델의 변환을 가능하게 만들었다. 반면에, UML에서 엄격한 XML DTD의 생성을 가능하게 한다. UML 스테레오 타입은 디자이너의 컨트롤을 지원하는데, 이러한 엄격한 XML DTD는 표준화된 느슨한 DTD의 서브셋이기 때문이다.[6] 그림 6은 CatML에 대한 UML 클래스 다이어그램을 XML DTD로 변환한 결과이다.



(그림 6) UML 클래스의 XML DTD 변환

XML B2B 포털에서 개인화된 포털의 하나의 요소는 창의 형태로 나타나는데, 각각은 사용자가 포털에 접속시 관심있어 하는 사항을 하나의 뷰의 형태로 나타내 주며 이러한 각각의 뷰를 포털렛(Portlet)이라 부른다. 제시된 CatML은 역시 하나의 뷰의 형태로서 포털의 구성단위인 포털렛으로 나타나게 된다.[1]

4.2 UML 클래스의 RDB 스키마로의 변환

다음은 UML 클래스로부터 관계형 데이터베이스 스키마로 변환하는 방법이다.

① 클래스는 테이블이 된다

② 클래스의 속성은 테이블의 컬럼이 된다

③ 클래스의 속성 타입은 테이블의 컬럼 타입이 된다.

④ 속성에 {nullable} 태그가 있으면 테이블 속성에 NULL 또는 NOT NULL을 추가한다.

⑤ 속성이 초기치 값을 가지면, 컬럼에 DEFAULT 문을 추가한다.

⑥ 루트나 독립적인 클래스와 같이 일반화가 없는 클래스를 위해서는 integer 기본키를 생성하고, {oid}를 위해서는 기본키와 외부키를 {oid} 태그 컬럼에 추가한다.

⑦ 자식클래스들은, 각 부모 클래스 키를 기본키와 외부키 제약조건에 추가한다.

⑧ 연관 클래스들은, 각 역할-실행 테이블에 대한 기본키를 기본키와 외부키 제약조건에 추가한다.

⑨ 만일 {alternate oid = <n>} 태그면, UNIQUE

제약을 컬럼에 추가한다.

⑩ 각 명시된 제약에 대해 CHECK를 추가한다.

⑪ 0....1, 1....1 규칙의 연관 관계에서 참조하는 테이블에 외부키를 생성한다.

⑫ 집합 테이블(CASCADE와 같이)의 외부키와 같이 복합연관에 대한 기본키를 생성한다 ; 기본키를 위해 컬럼을 추가한다.

⑬ 이원 연관 클래스을 적당한 "N"쪽 테이블로 이동함으로써 최적화한다.

⑭ 연관 클래스가 아닌 3원 연관인 N : N에 대한 테이블을 생성한다.

⑮ N : N 연관에서 역할-실행 테이블의 키로부터 기본키와 외부키를 생성한다.[6]

이와 같은 순서에 따라 CatML을 변환한 RDB 스키마는 표 1과 같다.

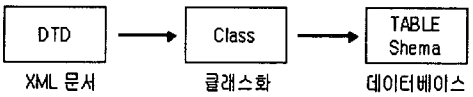
```
CREATE TABLE catalog (
    catalogID INTEGER PRIMARY KEY
    name CHARACTER(8)
    expireationDate Date)
CREATE TABLE catalogItem (
    catalogID INTEGER REFERENCES catalog,
    catalogItemID INTEGER,
    name CHARACTER(8),
    listPrice Money,
    CONSTRAINT catalogItemID_PK PRIMARY
KEY(catalogID, catalogItemID))

CREATE TABLE product (
    catalogID INTEGER  REFERENCES catalogItem,
    catalogItemID INTEGER REFERENCES catalogItem,
    photoURL
    units
    Constraint product_pk
          primary key (catalogID, catalogItemID)
)
CREATE TABLE unitofmeasure
    unitofmeasureID INTEGER PRIMARY KEY
    each
    dozen
```

(표 1) 관계형 데이터베이스 스키마 스크립트

4.3 XML DTD의 RDB 스키마로의 변환

DTD를 RDB 스키마로 변환하는 위해서는 객체기반의 Mapping 방법이 존재한다.



(그림 7) XML(DTD)문서에서 클래스를 이용한 RDB 스키마로 변환

XML 미들웨어 시스템중 XML-DBMS를 이용한 이 Mapping 기술은 XML 문서와 관계형 데이터베이스 사이의 데이터를 전송하기 위한 자바패키지 이다. 클래스화된 Map 파일을 생성하여 DTD의 엘리먼트와 어트리뷰트등을 테이블화 하는 정보를 가지고 있다. Map은 XML 문서를 객체로 구성하고 이 객체들과 관계 스키마를 연결하는 방법을 기술하는 XML 기반의 언어이다. 엘리먼트 내용을 가진 엘리먼트는 클래스로 나타내고 테이블과 연결된다. PCDATA로 된 내용을 가진 엘리먼트 타입과 어트리뷰트는 속성으로써 나타나고 컬럼으로 연결이 된다. 자식 엘리먼트 타입이 클래스로 나타날 때, 부모 엘리먼트 타입과 부모 클래스의 연결 안에 있어야 하며, 중첩이 가능하다

```
<ClassMap>
  <ElementType Name="CatalogItem"/>
    <ToRootTable>
      <Table Name="CatalogItem"/>
      <CandidateKey Generate="Yes">
      <Column Name="CatalogItemPK"/>
      </CandidateKey>
      <OrderColumn            Name="CatalogItemOrder"
Generate="Yes"/>
    </ToRootTable>
    <PropertyMap>
      <Attribute Name="name"/>
        <ToColumn>
        <Column Name="name"/>
      </ToColumn>
    </PropertyMap>
    <PropertyMap>
      <ElementType Name="CatalogItem.listPrice"/>
      <ToPropertyTable KeyInParentTable="Candidate">
        <Table Name="CatalogItem.listPrice"/>
            <CandidateKey Generate="Yes">
              <Column Name="CatalogItemPK"/>
              </CandidateKey>
            <ForeignKey>
              <Column Name="CatalogItemFK"/>
              </ForeignKey>
              <Column Name="CatalogItem.listPrice"/>
     </ToPropertyTable>
        -- property maps --
        -- related class maps --
        -- pass-through maps --
</ClassMap>
```

(표 2) Map 클래스

ClassMap 엘리먼트는 클래스와 연결될 테이블과 클래스 안의 각각의 속성에 대한 연결, 관계된 클래스의 리스트와 자식 클래스의 리스트 등 클래스를 연결하는데 필요한 모든 정보가 포함되어 있다. ElementType 엘리먼트는 연결된 엘리먼트 타입을 식별하고 ToClassTable 엘리먼트는 클래스와 연결될 테이블의 이름을 알려준다.

Attribute와 ElementType 엘리먼트는 연결될 속성을 식별하고 ToColumn 엘리먼트는 연결될 컬럼을 나

타낸다.

6. 결론

현재 eBusiness를 수행하고 있는 기업들은 업무 효율의 증가와 비용 절감, 이익 확대를 위해 SCM(Supply Chain Management), CRM(Customer Relationship Management), ERP(Enterprise Resource Planning), BI/DW, Groupware등 다양한 기업 솔루션을 도입하고 있다. 그러나 이로 인해 기업은 오히려 데이터 비호환성과 상이한 사용자 환경, 기존의 복잡한 IT 환경 등의 문제들이 발생해 업무가 복잡해 지는 어려움을 겪고 있다. 이로 인해 주목받고 있는 것이 EP이다.[5][7] 본 연구에서는 XML 저장시스템을 기반으로 항 B2B 포털을 분석, 설계하였다. 포털의 주요 모델들을 분석하여 UML 모델링화하고, 적용가능한 포털의 기능들을 수렴하여 B2B 포털에 대한 설계방법을 제시하였으며, EJB 컴포넌트 방식의 XML 저장시스템을 적용하였다. 정보의 취합과 개인화된 서비스를 직원뿐만 아니라 고객과 파트너에게 확장 가능한 이 포털 모델은 앞으로 eBusiness에 적응하기 위한 필수적인 환경이 될 것이다.

참고문헌

[1] David Carlson, "Modeling XML Applications with UML", Addison Wesley, 2001

[2] James Rumbaugh, Ivar Jacobson, and Grady Booch. The Unified Modeling Language Reference Manual, Addison Wesley, 1999

[3] OMG, XML Metadata Interchange (XMI), Technical report, OMG, 1998

[4] Ronald Bourret, XML-DBMS, http:// www.informatik.tu-darmstadt.de/DVS1/staff/bourret/xmldbms/, readme.html, 2000

[5] Subrahmanyam Allamaraju, PROFESSIONAL Java E-Commerce, wrox, 2001

[6] 김경수, 임종선, 주경수, "UML 클래스의 XML DTD로의 변환을 이용한, 관계형 데이터베이스 기반의 XML 응용을 위한 통합 설계 방법론",

[7] 김동오, http://www.sun.co.kr/features/2002/portal, 2002

[8] 이상태, 주경수, "객체모델을 이용한, XML DTD의 ORDB 스키마로의 변환", 한국데이터베이스학회, 정보기술과 데이터베이스 저널, pp.105-116, 2001

[9] 이상태, 이정수, 주경수, "객체모델을 기반으로 한 XML DTD의 RDB 스키마로의 변환 방법", 대한전자 공학회, 하계종합논문대회, 제24권 제1호, pp.113-116

[10] 이상태, 이정수, 주경수, "XML DTD를 기반으로 한, RDB 스키마 설계를 위한 Component 구현", 한국 정보처리학회 지식 및 데이터공학연구회 제8회 학술 발표대회 논문집, pp.309-316, 2001

[11] 연제원, "XML문서의 효율적 검색 및 변경을 위한 저장관리기의 설계 및 구현", 충남대학교 대학원 석사학위논문, 2000년 2월

[12] 정상혁, 이정수, 주경수, "EJB 컴포넌트를 기반의 XML 저장관리시스템 설계 및 구현", 한국정보처리 학회, 제9권 제1호, pp.15-18