

XML 기반 인터넷 입찰시스템 설계 및 구현*

박성은**, 이용규***

Design and Implementation of an Internet Bidding System Based on XML

Sung Eun Park, Yong Kyu Lee

Abstract

The problem of the previous proprietary e-business systems is that they are not built upon well defined standards, which causes difficulties in extension of the system and interoperation among them. Therefore, a new e-business standard, ebXML, and related XML standards such as SOAP and XML Signature have been recommended for e-business systems. In this paper, as an application of the new XML standards, we design and implement a new internet bidding system. We use XML Schema for defining the document structure of the bidding system. DOM is used for structure search and XSL is used to represent styles. We use SOAP to handle distributed objects and XML Signature to provide data integrity. Due to the adoption of e-business standards, the developed system has advantages in interoperability and extensibility compared to previous systems.

Key Word : XML 스키마, DOM, XSL, SOAP, XML Signature, ebXML, 인터넷 입찰시스템

* 본 연구는 동국대학교 논문게재연구비 지원으로 이루어졌음.

** 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과

*** 동국대학교 컴퓨터멀티미디어공학과 교수

1. 서론

기존 전자상거래시스템들은 거래의 투명성과 공정성을 높여서 시스템의 효율성을 제공하려는데 그 목적이 있다. 그러나 이러한 장점이 있음에도 불구하고, 각 시스템들은 독자적인 기술로 개발되어 표준화와 확장성의 문제를 가지며, 이로 인해 시스템간에 원활한 호환이 이루어지지 않는 단점이 있다. 따라서 최근에 이러한 문제를 해결하기 위해 웹 표준 언어인 XML을 전자상거래시스템에 도입하려는 움직임으로 UN/CEFACT와 OASIS가 공동으로 추진하는 ebXML(electronic business XML)[4, 19]이 국제 전자상거래 표준으로 새롭게 제정되었다. 이 기구는 기존에 표준화된 XML 기술 뿐만 아니라 SOAP(Simple Object Access Protocol)[14, 16, 20], XML Signature[22] 등과 같은 최신 XML 관련 기술들도 채택하여 전체 프레임워크를 구축하고 있다.

따라서 본 논문에서는 이러한 최신 기술들을 실제 적용하기 위한 사례로 인터넷 입찰시스템을 구축한다. 인터넷 입찰시스템의 문서 구조를 정의하기 위해 XML 스키마를 사용하고, XML 문서를 트리 형태로 구성하여 용이하게 탐색할 수 있도록 DOM을 이용한다. 그리고, 이러한 구조적인 XML 문서를 사용자 화면에 보기 좋게 나타내기 위해서 다양한 XSL을 적용한다. 또한 인터넷 입찰시스템이 대규모 분산객체시스템이므로 이를 구축하기 위해 SOAP을 이용하며, SOAP을 지원하지 않는 기존 분산객체시스템들과의 상호 운용성을 높이기 위해 SOAP 브리지를 개발한다. 뿐만 아니라

업체간의 표준화된 인증 시스템을 구현하기 위해 XML Signature를 사용한다.

본 논문에서 구현한 시스템은 이와 같은 최신 표준 XML 기술로 개발되므로 기존 시스템이 갖는 표준화와 확장성의 문제를 해결할 수 있다.

2. 관련 XML 기술

본 절에서는 시스템 구축과 관련된 XML 기술들을 설명한다.

2.1 ebXML

ebXML의 목표는 XML 기반의 환경에서 전자상거래를 위한 프레임워크를 제공함으로써 전세계 단일 시장을 형성하려는데 있다[4, 19]. 즉, XML을 기반으로 하므로 전자상거래가 단순하고, 언제 어디서든지 거래가 가능해지며, 데이터 표준화 문제를 해결할 수 있다. ebXML은 국제적인 표준일 뿐 아니라, 국내에서도 이를 채택하여 많은 관련 업체들이 XML 기반의 시스템을 구축하려고 한다. 한편, ebXML은 데이터 전송표준으로 SOAP과 인증 처리를 위한 XML Signature를 도입하였다.

2.2 SOAP

SOAP은 XML과 HTTP를 기반으로 네트워크 상에 존재하는 각종 컴포넌트간의 호출을 효율적으로 할 수 있게 하는 통신 프로토콜로서 다음과 같은 특징이 있다[14, 20]. 첫째, XML 기반이므로 이 기종의 시

시스템간에 객체를 공유하여 사용할 수 있다. 둘째, 인터넷 표준인 HTTP를 사용하므로 널리 사용될 수 있다. 따라서 이는 독자적인 기술로 개발되어 상호 운용성에 문제가 있는 기존 분산객체시스템의 문제를 해결할 수 있어 현재 많은 관심을 받고 있다.

2.3 XML Signature

XML Signature는 XML 문서들이 인터넷을 통한 B2B거래에서 안전하게 서로 교환될 수 있도록 정의된 표준이다[22]. 이는 전자서명에 활용한 알고리즘, 키 정보와 전자서명을 적용한 결과값 등에 관련된 정보들을 XML 형식으로 표현한 것으로 다음과 같은 특징이 있다. 첫째, 태그 형식이므로 문서 전체 뿐만 아니라 문서의 일부분에도 서명을 할 수 있다. 둘째, XML의 기반이므로 플랫폼에 독립적인 인증시스템을 구축할 수 있다. 셋째, 태그를 활용하여 전자서명에 대한 정보를 추가할 수 있어 확장성이 있다.

2.4 XML 스키마

XML 문서의 형식과 데이터형을 정의하기 위해 제안된 DTD(Document Type Definition)가 어려운 문법을 사용하고, 수치 정보를 정확히 나타낼 수 없으므로 이러한 문제를 해결하고자 XML 스키마(XML Schema)가 제안되었다[21].

XML 스키마는 DTD와 같은 역할을 하지만, XML 형식으로 표현하기 때문에 익히기 쉽고, 확장성을 갖는 장점이 있다. 또

한 데이터형도 다양해서 날짜, 숫자, 시간 등의 데이터에 대한 정보를 나타낼 수 있다.

2.5 DOM

XML DOM(Document Object Model)은 XML 문서를 효율적으로 관리하기 위해 트리 구조 형태로 파싱한 객체에 대한 인터페이스 표준이다[18]. DOM은 XML 문서를 객체로 사용 가능하게 만들어 XML 문서로부터 자료를 읽거나 탐색, 수정, 추가, 삭제 등이 가능하다. 이를 가능하게 하기 위해서는 일반적으로 DOM API를 사용하는데, W3C에서 이 인터페이스 표준을 정한다.

2.6 XSL

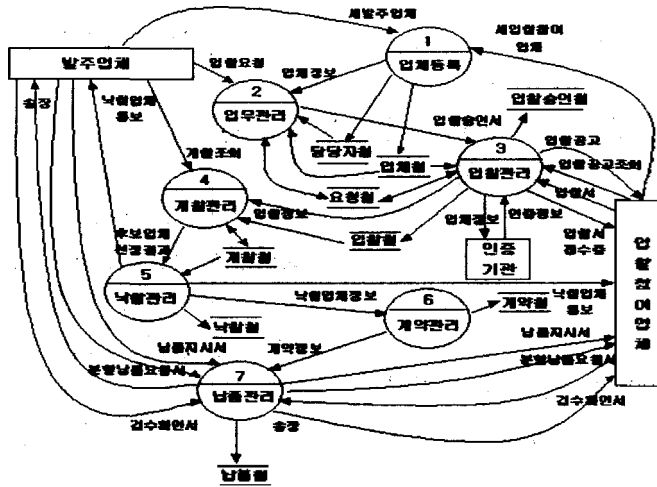
XSL(eXtensible Stylesheet Language)은 XML 데이터나 문서가 웹 브라우저에서 문서의 외양이 사용자에게 어떻게 보일 것인지를 기술하는 언어이다[23]. 이는 변환과 포매팅의 단계를 거쳐 XML 문서를 표현한다.

3. XML 기반 인터넷 입찰시스템 분석 및 설계

본 절에서는 XML 기반 인터넷 입찰시스템을 분석 및 설계한다.

3.1 요구 분석

XML 기반 인터넷 입찰시스템을 구축하기 위해서는 기존 인터넷 입찰시스템 구



<그림 1> 자료 흐름도

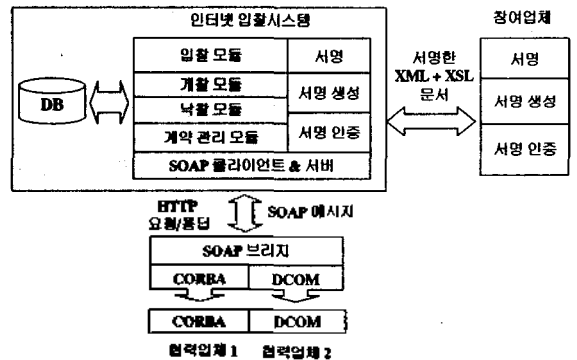
축에 필요한 요구사항들이 분석되어야 한다.

즉, 인터넷 입찰시스템은 인터넷 기반에서 입찰 업무를 수행할 수 있어야 하며, 입찰 참여업체와 발주업체간의 통신이 가능해야 한다. 또한, 공정한 입찰 업무를 수행하기 위해 인증기관이나 보증기관 같은 외부 협력업체와의 연동이 필요하다. <그림 1>은 이러한 요구사항을 반영한 자료 흐름도이다.

그림을 보면 업체등록, 입찰관리, 개찰관리, 낙찰관리, 계약관리 프로세스들과 각각의 프로세스들이 처리하는 입력 데이터와 출력 데이터를 확인할 수 있다. 또한 외부와의 관계에서는 발주업체와 입찰참여업체가 입찰에 참여할 수 있고, 인증기관이나 보증기관 같은 협력 업체들이 연동될 수 있다.

3.2 시스템 구성도

시스템 분석을 기반으로 <그림 2>와 같은 XML 기반의 시스템을 설계하였다. 그림을 보면 인터넷 입찰시스템은 입찰, 개찰, 낙찰 등과 같이 입찰에 필요한 기본적인 모듈들로 구성된다. 이를 기반으로 외부 협력

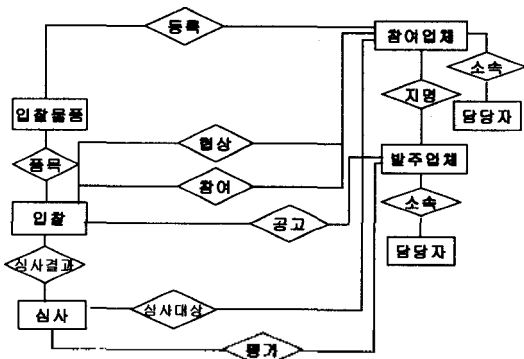


<그림 2> 시스템 구성도

업체들과 통신하기 위해서 SOAP을 이용하며, 기존의 SOAP을 지원하지 않는 협력업체와의 연동을 위해 SOAP 브리지를 사용한다. 그리고 인터넷 입찰시스템과 발주업체 사이에는 표준화된 인증을 처리하기 위해서 XML Signature가 적용된다.

3.3 데이터베이스 설계

데이터베이스 구축을 위해 필요한 개체들간의 관계를 <그림 3>과 같은 E-R 다이어그램으로 나타낼 수 있다.

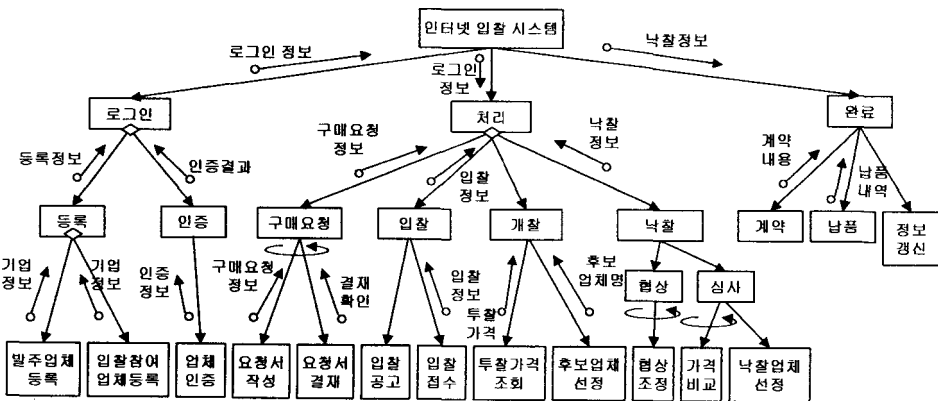


<그림 3> E-R 다이어그램

그림을 보면, 입찰업체와 입찰 사이에는 '광고'라는 관계가 있어서 입찰업체가 입찰을 공고한다는 것을 나타낸다. 반면에 참여업체는 입찰에 참여하기 위해 '참여'라는 관계와 심사를 위해 협상하는 '협상'의 관계를 가진다. 이 시스템은 입찰업무 중 물품과 관련되므로 입찰과 물품 사이에 '품목'이라는 관계가 성립한다. 참여업체를 심사하기 위해 심사는 개체와 관계를 가지며, 입찰 업체와는 '평가'라는 관계를 가진다. 최종적으로 낙찰업체가 정해지면 물품에 대한 구매가 이루어진다.

3.4 프로그램 설계

인터넷 입찰업무를 수행하기 위한 주요 프로세스들은 <그림 4>에서 보는 바와 같다. 먼저, 발주업체나 입찰참여업체는 업체 등록을 한다. 발주업체가 입찰공고를 내면 입찰참여업체들은 입찰서를 인터넷상으로 제출하고, 입찰이 마감되면 개찰을 실시한다. 이를 통해서 후보업체들을 선정하여 협상을 하는데 협상이 끝나면 최종 심사를 하



<그림 4> 프로그램 구조도

고, 낙찰업체를 선정하여 통보한다. 낙찰업체와 계약관계가 성립되면 모든 입찰 업무가 마무리된다.

4. XML 기술을 적용한 인터넷 입찰 시스템

본 절에서는 인터넷 입찰시스템 구현에 적용된 XML 기술들을 설명한다.

4.1 입찰시스템의 문서 구조를 정의하는 XML 스키마

입찰시스템 문서의 형식과 구조를 정의하기 위해서는 XML 스키마를 사용한다. <표 1>은 그 중에서 '입찰'의 구조를 정의하기 위한 엘리먼트들이다.

<표 1> 입찰 스키마를 구성하는 엘리먼트

엘리먼트	의 미
등록일자	입찰 공고 등록 일자
입찰공고번호	입찰 공고 일련번호
입찰건명	입찰 이름
입찰접수시작	입찰 접수 시작 일시
입찰접수마감	입찰 접수 마감 일시
개찰일시	입찰의 개찰 일시
개찰키	개찰을 위한 비밀번호
담당자	입찰 담당자
입찰공고전문	입찰 공고 내용

표에서 설명한 엘리먼트들을 이용하여 <그림 5>와 같은 입찰스키마를 정의한다. 계약이 많은 DTD에 비해 XML 스키마는 데이터 타입이 다양하게 지원된다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<Schema name="입찰" xmlns="urn:schemas-microsoft-com:xml-data" xmlns:dt="urn:schemas-microsoft-com:datatypes">
  <ElementType name="등록일자" content="textOnly" dt:type="date"/>
  <ElementType name="입찰공고번호" content="textOnly" dt:type="number"/>
  <ElementType name="입찰건명" content="textOnly" dt:type="string"/>
  <ElementType name="입찰접수시작" content="textOnly" dt:type="date"/>
  ...
</Schema>
```

<그림 5> 입찰 스키마의 구조

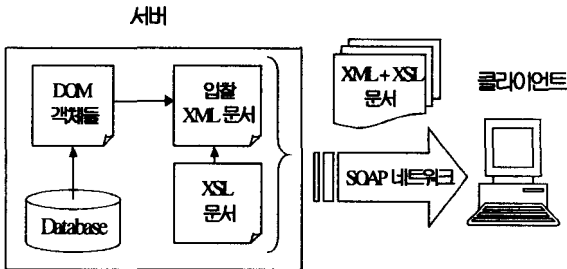
<그림 6>은 입찰 스키마에 유효한 인스턴스인데, 엘리먼트 수나 데이터 타입들은 스키마에서 정의한대로 따라야한다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<입찰>
  <등록일자>2001.11.21</등록일자>
  <입찰공고번호>2023</입찰공고번호>
  <입찰건명>의약구입건</입찰건명>
  <입찰접수시작>2001.10.22</입찰접수시작>
  .....
</입찰>
```

<그림 6> 입찰 스키마에 유효한 인스턴스

4.2 DOM과 XSL을 이용한 데이터 처리

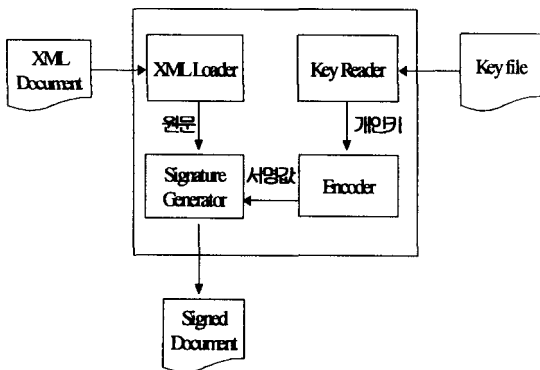
<그림 7>은 서버와 클라이언트간에 데이터를 처리하는 과정을 나타낸 그림이다. 즉, 서버는 데이터베이스에서 추출한 데이터를 DOM 트리 형태로 구성하여 XML 문서를 완성한다. 이렇게 트리 형태로 되어 있는 XML 문서에 다양한 XSL를 적용하여 사용자의 브라우저에 보여준다. 이 때 전송될 데이터들은 DOM 객체의 형태로 SOAP을 이용해서 전송된다.



<그림 7> DOM과 XSL를 이용한 데이터 처리

4.3 표준 인증 시스템을 위한 XML Signature 생성기

XML Signature 생성기(Generator)는 크게 네 가지 모듈로 구성된다. 인증이 필요한 데이터를 포함하는 원본 XML 문서를 읽어 메모리에 적재하는 XML Loader, 사용자의 키 값을 읽어 이를 Encoder에 전달하는 Key Reader, Key Reader로부터 전달받은 키 값과 지정된 알고리즘을 적용해 서명값을 만드는 Encoder, XML Loader의 데이터와 Encoder의 서명값을 받아 XML Signature 태그를 생성하는 Signature Generator로 이루어진다. <그림 8>은 이 네 가지 모듈간의 연관관계를 표현한 구조도이다.

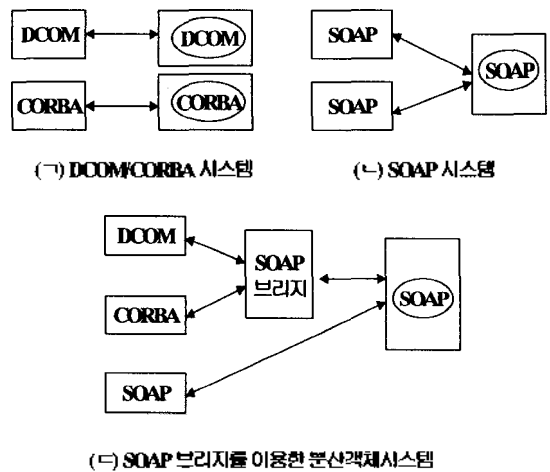


<그림 8> XML Signature 생성기 구조

4.4 SOAP 브리지를 이용한 분산객체시스템 연동

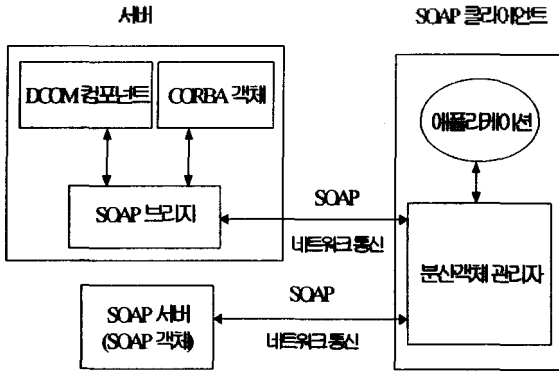
<그림 9>는 서로 다른 기반의 분산객체시스템들을 나타낸 그림이다. 즉, 그림의 (㉠)은 기존 분산객체시스템을 의미하는데, 이와 같은 환경에서는 서로 다른 시스템의 객체에 접근하려면 각각의 표준 방식을 따라야 한다.

그러나 (㉡)처럼 XML 기반인 SOAP을 이용하면 구축이 쉽고, 분산객체의 접근이 용이한 장점이 있다. 그러나, 현재 CORBA나 DCOM으로 구성된 분산객체시스템을 SOAP 기반으로 전부 대체하는 것은 무리가 있다.



<그림 9> 분산객체시스템의 종류

따라서 본 논문에서는 (㉢)에서 보는 바와 같이 기존 분산객체시스템들과의 연동을 위해 바들웨어 역할을 하는 SOAP 브리지를 설계한다. 이러한 SOAP 브리지의 기능은 <그림 10>과 같다.

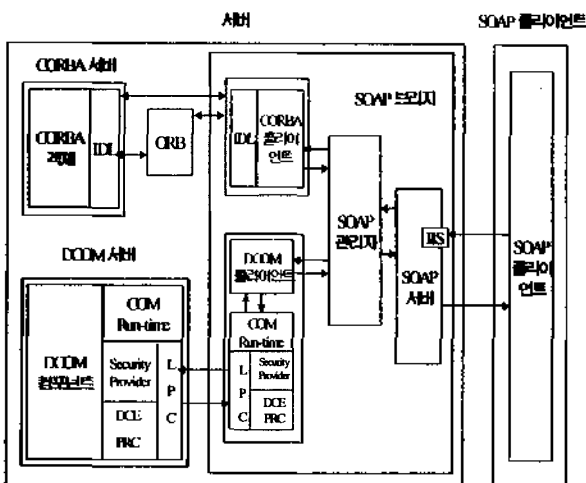


<그림 10> SOAP 브리지를 이용한 분산객체 시스템

즉, SOAP 클라이언트가 요청을 보내면, 관리자가 서버의 종류를 판단하여, SOAP 브리지를 통해 CORBA에 대한 요청은 CORBA 서버에게, DCOM에 대한 요청은 DCOM 서버에게 전송한다. 이렇게 전송된 요청에 대한 결과값은 다시 SOAP 브리지를 통해 SOAP 클라이언트에게 전달된다.

이러한 SOAP 브리지에 대한 자세한 설계는 <그림 11>과 같다. 먼저, 그림의 왼쪽은 CORBA나 DCOM 기반의 서버이다. 그림의 오른쪽은 XML 기반의 SOAP 클라이언트이며, SOAP 브리지를 통해 CORBA나 DCOM 서버의 객체에 접근할 수 있다. 그리고 서버 안에 있는 SOAP 브리지는 이 종류의 두 시스템이 서로 연동할 수 있게 한다.

그 연산 과정은 다음과 같다. 먼저 사용자로부터 입력받은 SOAP 형태의 메시지를 SOAP 브리지에게 전송한다. 그러면 브리지 안의 SOAP 서버가 이 메시지를 해석하여 SOAP 관리자를 호출하는데, 이 메시지가 CORBA에 관한 것이면 CORBA 클라이언트를 DCOM에 관한 것이면 DCOM 클라이언트를 호출하여 그 매개변수 값을 전송한다. 그 값은 각 서버에게 넘겨지고, 연산 처리 후의 결과값은 각 클라이언트를 통해 SOAP 서버에게 다시 전달되는데, 이 때 그 값은 SOAP 메시지 형태로 재 변경된 후에 요청한 클라이언트에게 전송된다.



<그림 11> SOAP 브리지

5. XML 기반 인터넷 입찰시스템 구현 및 평가

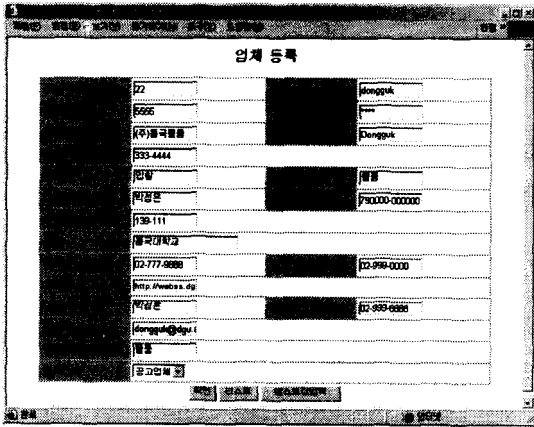
앞 절에서 설계한 내용을 기반으로 구현한 화면들과 평가 내용을 살펴본다.

5.1 사용자 인터페이스 화면 및 시험

인터넷 입찰을 수행하기 위한 기본적인 인터페이스 화면은 XML과 XSL을 이용하여 구현하였고, 본 절에서는 입찰의 전 과정에

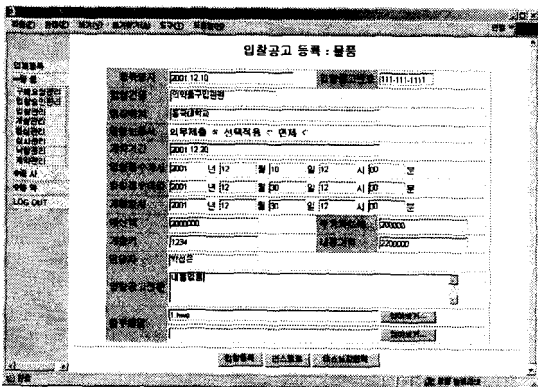
대한 가상 시나리오를 정하여 본 논문에서 구현한 시스템이 그 시나리오에 맞게 운용되는지를 시험한다.

1) 발주업체와 참여업체는 인터넷 입찰시스템을 사용하기 위해 업체를 구별하여 등록한다. <그림 12>는 이를 나타낸 등록화면이다.



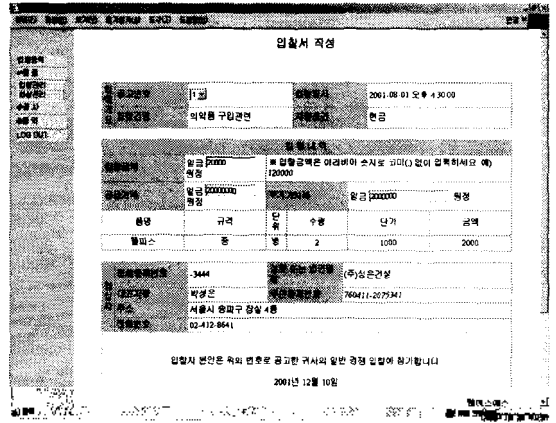
<그림 12> 업체등록 화면

2) 발주업체는 입찰관리 메뉴에서 새로운 입찰건을 등록할 수 있다. <그림 13>은 입찰공고를 등록하는 화면이다.



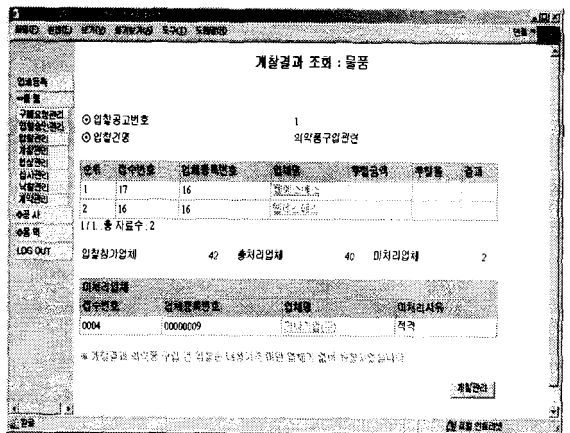
<그림 13> 입찰광고 화면

3) 참여업체들은 공고된 입찰건을 조회하고 해당 입찰건에 입찰서를 제출한다. <그림 14>는 입찰서를 작성할 수 있는 화면이다.



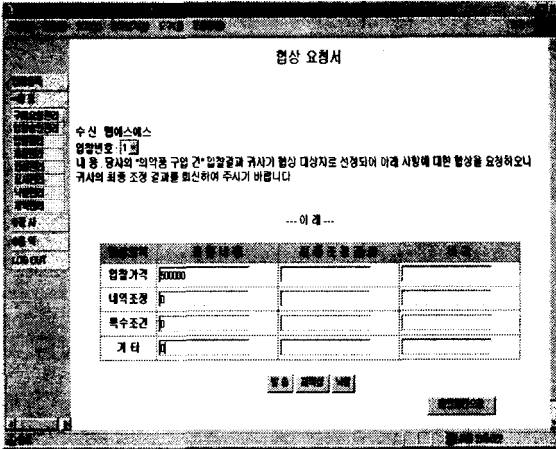
<그림 14> 입찰참여 화면

4) 개찰날짜가 되면 발주업체는 개찰키를 입력하여 참여업체들의 투찰결과를 조회할 수 있다. <그림 15>는 업체별 투찰결과를 조회한 화면이다.



<그림 15> 개찰관리 화면

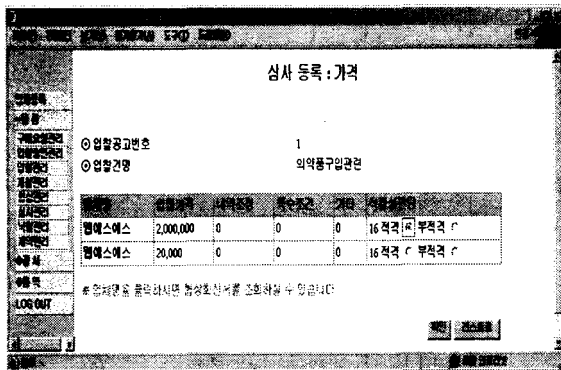
5) 발주업체는 후보업체들과 가격 협상을 하기 위해 <그림 16>에서와 같이 협상요청서를 작성할 수 있다.



<그림 16> 협상요청서 화면

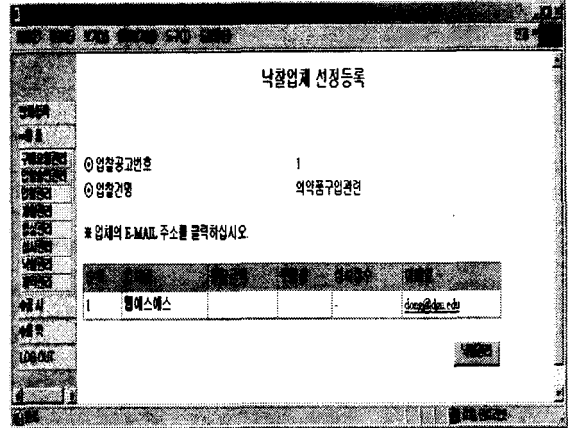
6) 참여업체들이 협상요청을 확인한 후에 <그림 16>과 유사한 협상회신서를 작성한다.

7) 협상이 완료되면 발주업체는 <그림 17>에서 보는 바와 같이 심사를 거쳐 낙찰업체를 선정한다.



<그림 17> 심사관리 화면

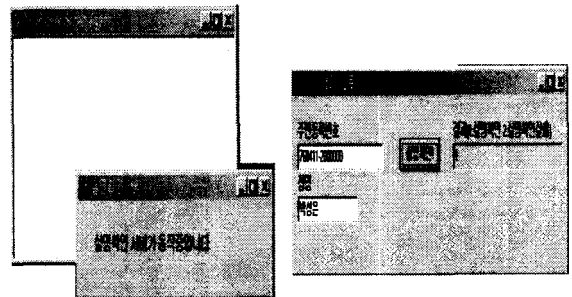
8) 낙찰 업체가 선정이 되면 <그림 18>과 같은 화면에서 낙찰된 업체에게 통보한다.



<그림 18> 낙찰관리 화면

5.2 SOAP 브리지를 이용한 연동

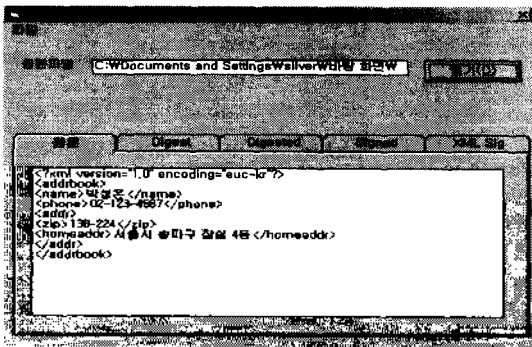
<그림 19>는 SOAP과 CORBA 기반의 시스템이 서로 연동할 수 있도록 브리지를 이용한 화면이다. 즉, 사용자가 SOAP 클라이언트를 통해 입찰에 참여하기 위한 신원 확인을 요청하면, 이에 대해 CORBA 서버로부터 응답을 받는 화면이다. DCOM도 이와 유사한 방식으로 연동된다.



<그림 19> SOAP 브리지를 이용한 연동화면

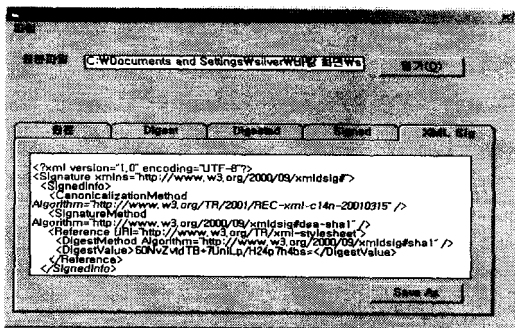
5.3 XML Signature 생성기를 이용한 인증생성

XML Signature 생성기는 XML 원본 문서를 입력으로 받아 다이제스트 한 값에 서명을 하고 XML Signature 태그 생성하여 구문을 완성시키는 애플리케이션이다.



<그림 20> 원본 메시지 입력화면

먼저, <그림 20>과 같은 원본 메시지에 SHA1 알고리즘이 적용하여 다이제스트 결과값을 생성한다. 그리고 그 값에 인증 알고리즘으로 DSA를 적용하여 서명값을 생성한다. 그런 다음 XML Signature 태그들을 생성하는데, 생성된 태그들과 서명값을 이용하면 <그림 21>과 같이 완성된 XML Signature 구문을 확인할 수 있다.



<그림 21> XML Signature 태그 생성 화면

5.4 기능 비교

본 논문에서 구현한 XML 기반 인터넷 입찰시스템과 기존 인터넷 입찰시스템을 비교한 내용은 <표 2>와 같다.

<표 2> 기존 인터넷 입찰시스템과의 비교

기능	기존 인터넷 입찰시스템	XML 기반 인터넷 입찰시스템
XML 사용 여부	비사용	사용
표준 프로토콜	X	HTTP / SOAP
데이터 표준화	표준화 불가능	표준화 가능
데이터 인증	독자 기술	XML Signature
문서 표현	스타일이 문서 안에 포함	XSL를 사용하여 문서와 분리
데이터 독립성	어려움	독립성 확보
다른 시스템과 연동	어려움	연동 용이
플랫폼 확장성	확장 어려움	확장 용이
부산객체시스템	한가지의 분산 객체기술 사용	CORBA, DCOM, EJB 연동 가능

6. 결론

기존의 인터넷 입찰시스템들은 독자적인 기술로 개발되어서 시스템간의 호환성 문제가 있다. 본 논문에서는 기존의 이러한 문제점을 해결하기 위해 XML 기반의 새로운 인터넷 입찰시스템을 구현하였다.

본 논문에서 설계한 XML 기반의 인터넷 입찰시스템은 다음과 같은 장점들이 있다. 첫째, XML 스키마, DOM, SOAP, XML Signature와 같은 XML 기술들을 기반으로 하기 때문에 플랫폼의 독립성, 확장성 등의 장점이 있다. 둘째, SOAP을 이용하여

분산객체시스템을 구축하고, SOAP 브리지를 설계하여 기존 분산객체시스템은 그대로 활용하면서 SOAP 기반의 시스템과 연동 가능하도록 한다. 셋째, XML Signature를 사용하여 표준화된 인증시스템을 구축할 수 있다.

향후에는 XML 기반 인터넷 입찰시스템으로 활용도를 높일 수 있도록 XML Encrypt를 이용하여 보안 측면을 더 강화시킬 수 있는 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] 김세영, 이재일, 박정환, 신동규, "XML 전자서명을 지원하는 XML 기반 전자상거래 시스템의 설계 및 구현", *한국정보과학회 추계 학술발표논문집*, 28권 2호, 2001.
- [2] 백종욱, 박종태, "CORBA와 Web 기술을 이용한 인터넷 서비스 관리 시스템의 설계 및 구현", *정보처리논문지*, 6권 10호, 1999, pp. 2772-2778.
- [3] 신동규, 신동일, "XML/EDI 시스템의 설계 및 구현", *한국정보처리학회 논문지*, 8-D권 2호, 2001, pp. 181-192.
- [4] 유정연, 이규철, "ebXML", *정보처리학회지*, 8권 3호, 2001, pp. 47-53.
- [5] 이호섭, 홍충선, "CORBA와 XML의 연동을 위한 응용 웹 서버 구조 성능 분석", *한국정보과학회 추계 학술발표논문집*, 28권 2호, 2001, pp. 577-579.
- [6] 이호섭, 홍충선, "웹 응용서버와 SOAP을 이용한 CORBA와 XML의 연동구조", *멀티미디어저널*, 1권 2호, 2001.
- [7] Doss, G. M., *CORBA Developer's Guide with XML*, Wordware, 1999.
- [8] Gamma, E., et. al., *Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software*, Addison-Wesley, 1995.
- [9] Graff, J. C., *Cryptography and E-Commerce*, John Wiley & Sons, 2000.
- [10] Harkey, D., Edwards, J., Orfali, R., *Instant CORBA*, Wiley, 1999.
- [11] Harold, E. R., *XML Bible*, IDGBooks, 1999.
- [12] Konstantas, D., "Object Oriented Interoperability," *Lecture Notes in Computer Science*, Vol. 707, pp. 80-102, Springer, 1993.
- [13] Oryan, C., et. al., "The Design and Performance of a Pluggable Protocols Framework for Real-time Distributed Object Computing Middleware," *Proc. of Middleware 2000*, pp. 372-395, New York, NY, USA, 2000.
- [14] Sharkey, K., Seely, S., *SOAP Cross Platform Web Service Development Using XML*, Prentice Hall, 2001.

- [15] Smith, G., Gough, J., Szyperski, C., "A Case for Meta-Interworking: Projecting CORBA Meta-Data into COM," *Proc. of Technology of Object-Oriented Language*, pp. 242-253, Melbourne, Australia, 1998.
- [16] Travis, B. E., *Microsoft XML and SOAP Programming for BizTalk Servers*, Microsoft Press, 2000.
- [17] Sun's CORBA & Middleware Strategy, <http://www.sun.com/software/neo/>
- [18] DOM Spec., <http://www.w3.org/DOM>
- [19] ebXML Spec., <http://www.ebxml.org>
- [20] SOAP 1.2 Spec., <http://www.w3.org/TR/SOAP>
- [21] XML Schema Spec., <http://www.w3.org/XML/Schema>
- [22] XML Signature Spec., <http://www.w3.org/Signature>
- [23] XSL Spec., <http://www.w3.org/Style/XSL>
- [24] Recently Data Sheet, <http://www.roguewave.com>

저자소개

박성은(e-mail: pse76@dgu.ac.kr)은 2000년에 동국대학교 컴퓨터공학과 공학사를 취득하고, 2002년에 동국대학교 대학원에서 공학석사를 취득하였다. 2002년부터 현재까지 동국대학교 대학원 컴퓨터공학과 박사과정에 재학 중이다. 관심분야는 XML 및 웹기술, 자료저장시스템, 데이터베이스이다.

이용규(e-mail: yklee@dgu.edu)는 1986년 동국대학교 전자계산학과에서 공학사를, 1988년 한국과학기술원 전산학과에서 공학석사를, 1996년 Syracuse University에서 전산학박사를 취득하였다. 1978년부터 1983년까지는 정보통신부 국가공무원으로, 1988년부터 1993년까지는 한국국방연구원 선임연구원으로, 1994년부터 1996년까지는 뉴욕 주립 CASE 센터 연구조교로, 1996년부터 1997년까지는 한국통신 선임연구원으로 재직하였다. 1997년부터 현재까지는 동국대학교 컴퓨터공학과 교수로 재직하고 있다. 관심분야는 XML 및 웹기술, 자료저장시스템, 데이터베이스이다.