

# 인터넷 정보가전용 XML 기반 규격화에 대한 제안<sup>†</sup>

김유미, 최서인, 오정석, 노종원, 문강식, 이병기, 이진영  
포항공과대학교 컴퓨터공학과 지능정보시스템 연구실  
e-mail : {yumikim, sichoi, bifrost, nbanoh, ksmoon, bkyi, jeon}@postech.ac.kr

## Proposals on XML-based Standardization for Internet Information Home Appliances

Yu-Mi Kim, Seo-In Choi, Jung-Suk Oh, Chong-Won Noh, Kang-Sik Moon, Byoung-Kee Yi, Jeon Young Lee  
IIS Lab., Dept. of Computer Science & Engineering, POSTECH.

### 요 약

홈 네트워크에 대한 관심이 높아지면서 각 정보가전들이 점점 지능화 되어가고, 정보가전의 데이터 서비스에 대한 욕구가 증가하면서 정보가전용 데이터들을 위한 규격이 필요하게 되었다. 규격화가 됨으로써 정보가전용 데이터들의 효율적인 관리와 적은 비용의 유지보수가 가능하게 된다. 데이터 표준화 도구로 주목을 받는 XML 을 기반으로 정보가전용 데이터들 규격화하면 개발의 확장성 측면에서 바람직하며, 이를 통해 앞으로 개발될 새로운 관련기술들을 보다 쉽게 적용할 수 있다.

본 논문에서는 정보가전용 데이터 응용 프로그램의 요구 사항을 분석하고 이를 토대로택내의 정보가전 및 각 정보가전에 대한 데이터와 메시지들을 추출하고, 이를 이용하여 인터넷 정보가전용 규격에 대한 두 가지 방법을 제안한다. 첫 번째 제안의 내용은 추출한 데이터 대한 XML 규격화이고, 두 번째는 HDAL(Home Data Access Library)을 이용한 클라이언트와 서버 사이의 주고 받는 SOAP 메시지들에 대한 XML 규격화이다. 이 두 가지 제안에 대해 구체적으로 기술하고, 이 제안이 홈 네트워크 환경에서 사용되는 예를 직접 제시한다.

### 1. 서론

현재 홈 네트워크에 대한 연구는 초기 단계이므로, 홈 네트워크 환경에 어떤 정보가전이 있고, 각 가전마다 어떤 데이터, 어떤 교환 메시지들이 요구되는지에 대한 구체적인 조사 결과가 없는 상태이다. 따라서 이런 데이터 및 메시지에 대한 어떠한 규격화도 시도되지 않았다. 이러한 상태에서 정보가전 공급자나 정보가전 응용 프로그램 개발자들 모두 개발에 어려움을 겪고 있다. 초기 개발도 어려울 뿐만 아니라, 각 정보가전 그리고 각 정보가전 응용 프로그램마다 데이터와 메시지 표현 방법이 다르다면 이후 서로간의 호환성이 떨어지거나, 호환을 위한 또 다른 방법을 연구하기 위해서 추가적인 비용과 시간과 노력이 필요하게 될 것이다. 이에 정보가전용 데이터나 가전 사이의 교환되는 메시지들에 대한 규격화의 필요성이 대두되었고, 이에 본 논문에서는 인터넷 정보가전용 XML 규격화 방안에 대한 제안을 하였다.

정보가전용 데이터들을 규격화 함으로써 효율적으로 데이터들을 관리할 수 있고, 다른 사용자나 정보가전 응용 프로그램 간에 문서 규칙을 공유할 수 있으며, 유지 및 보수 비용도 줄일 수 있다.

표준화 도구로써 XML[1][7]을 이용하는 것은, XML 이 현재 널리 퍼져 이용되고 있고, 응용 프로그램 간의 데이터

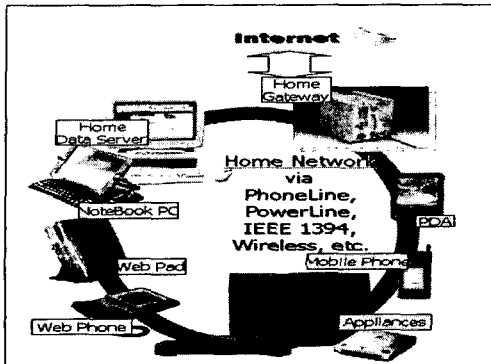
표준으로 많이 사용되며, 연구되고 있기 때문에 이미 개발되어 있는 관련기술들을 손쉽게 이용할 수 있다는 장점이 있다. 그리고, 앞으로 개발될 새로운 관련기술들을 보다 쉽게 채택할 수도 있다. 또한 XML 은 단순한 서식의 차원을 넘어, 표준화할 대상의 구조와 그 의미를 설명하고 있으며, 메타 마크업 언어(Meta Markup Language)의 최대 장점으로 꼽히는 확장성이 그 특징이므로, XML 을 통해 정보가전용 데이터나 메시지들을 규격화하는 것은 그 의미가 크다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 홈 네트워크

홈 네트워크는택 내외 정보 자원을 공유하고자 하는 목적으로, <그림 1>과 같이 네트워크가 가능한 단말을 유무선 데이터 통신망으로 연결하여 상호간의 데이터 교환을 목적으로택 내외의 구성된 통신망 시스템을 말한다.

<sup>†</sup> 본 논문은 대한민국 정보통신부 정보통신연구진흥원 2000 년 선도기술개발 제 4 차 사업의 일환인 “인터넷 정보가전용 DBMS(과제번호 : 2000-S-169)” 개발과제의 지원으로 작성되었음.



<그림 1>

### 2.2 정보가전과 정보가전 내장형 DBMS

택내에는 유무선 네트워크를 통한 다양한 망구조로 디지털 네트워크를 형성할 가능성이 높다. 이렇게 정보기능(Information Function)과 자동 제어 기능(Automatic Control Function)을 갖추고 택내는 물론 외부의 인터넷 서비스까지 자유롭게 이용할 수 있는 정보단말이면서 가전제품의 기능을 제공하는 전자기기를 총괄하여 인터넷 정보가전 (IIA : Internet Information Appliance)이라고 지칭한다. [5] 즉, 가정 내 구성된 홈 네트워크를 이용하여 연결이 가능한 디지털 제품들로, 디지털 TV, DVD, 인터넷 냉장고, 컴퓨터, 통신기기 등 모든 네트워크 가전기기를 총칭한다.

이러한 정보가전의 지능화에 따른 데이터의 양적 증가와 복잡도의 증가는 보다 체계적이고 효율적인 관리를 위한 방법이 필요하게 되었고, 이를 충족시키기 위한 데이터 관리 시스템을 정보가전용 내장형 DBMS라 칭한다.[5]

### 2.3 XML

XML 은 웹 상에서 구조화된 문서를 전송 가능하도록 한 마크 업 언어이다. 즉 웹 상에서 돌아다니는 데이터들의 표현 방식의 표준이라고 볼 수 있다. 기존의 막강한 파워를 가진 SGML 의 강력함과 HTML 의 용이함을 합쳐서 만든 강력한 마크 업 언어이다. 구조화가 되었다 함은 데이터의 구조를 표현할 수 있는 메타 데이터를 가진다는 의미와 XSLT 를 통해서 여러 가지 다른 형태의 포맷으로 변환도 가능하다는 의미를 포함하고 있다. [1][7]

홈 네트워크 환경에서 다양한 응용 프로그램의 인터페이스를 고려할 때 XML 은 그 필요성이 더욱 증대된다고 볼 수 있다. 따라서 XML 을 이용하여 정보가전용 데이터 또는 메시지들을 규격화한다는 것은 그 의미가 충분히 있다고 사료된다.

### 2.4 SOAP 과 JAXM

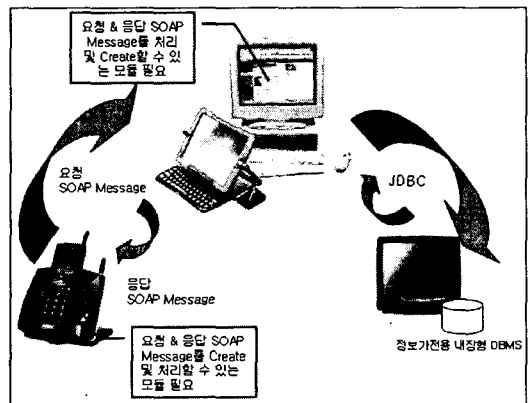
SOAP(Simple Object Access Protocol)은 분산환경에서 정보를 교환하기 위한 경량의 프로토콜로써 HTTP 와 XML 을 사용하고 있다. HTTP 는 인터넷 표준이며, 누구나 어떠한 플랫폼에서도 사용할 수 있는 프로토콜이다. XML 은 위에서 언급한 내용과 같이 최근 들어 널리 사용되며 업계 표준으로 자리잡고 있는 마크 업 언어이다. 또한 HTTP 와 XML 은 공통적으로 텍스트에 기반하고 있으므로 이들을 처리하는 소모 비용(프로세싱 시간, 메모리 등)은 상대적으로 매우 적다. [2][8]

SOAP 은 이런 XML 과 HTTP 를 사용함으로써 이들이 갖는

장점을 모두 포함하면서 객체의 상호 운용 성을 높일 수 있다.

홈 네트워크 환경 역시 각 정보가전마다 DB 가 분산되어 있는 분산환경이고, 정보가전의 특성상 작은 크기로 정보가전에는 적은 양의 메모리만이 허용된다. [5] 따라서 정보가전에 탑재되는 응용 프로그램 역시 저 용량으로 설계되어야 하는데, SOAP 역시 분산환경에 적합한 경량의 프로토콜이므로 홈 네트워크 환경에 사용하기 적합하다고 할 수 있다.

<그림 2>를 살펴보면 전화기(클라이언트 역할)와 컴퓨터(홈 서버 역할) 그리고, TV(데이터 서버 역할)사이에서 클라이언트에서 실제 실행해야 할 XML 문서가 SOAP 메시지형태로 생성되어 홈 서버로 전송되고, 홈 서버는 받은 SOAP 메시지를 처리한다. 이후 홈 서버는 TV(TV 에 필요한 데이터들은 정보가전용 내장형 DBMS 에서 관리한다.)에서 JDBC 를 이용하여 클라이언트에서 요구한 정보를 얻어온다. 서버는 이 결과를 다시 SOAP 메시지 형태로 생성하여 클라이언트에게 전송하여 준다.



<그림 2>

여기서 SOAP 메시지를 생성하고 전송하고 처리하는 JAVA API 를 SUN 에서 JAXM 패키지로 제공하고 있다.[3]

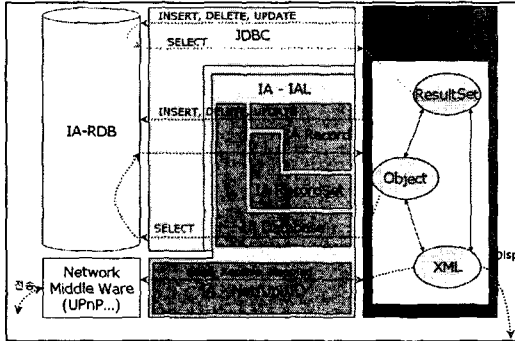
### 2.5 HDAL

HDAL(Home Data Access Library)는 대한민국 정보통신부 정보통신연구진흥원 2000 년 선도기술개발 제 4 차 사업의 일환인 “인터넷 정보가전용 DBMS(과제번호 : 1KN0230114)” 개발과제의 지원으로 포항공과대학교 지능정보시스템 연구실에서 제안, 개발된 인터넷 정보가전용 클라이언트를 위한 JAVA 기반 도구이다.

<그림 3>은 HDAL 의 기본 구조를 나타낸 것으로, HDAL 은 정보가전에서 정보가 저장되어 있는 데이터베이스에 대한 레코드(Record) 및 레코드 셋(Record Set) 단위 접속을 가능하게 하고, 주로 쓰는 검색, 삽입, 갱신, 삭제 등의 기본적인 작업을 SQL 에 대한 지식 없이도 쉽게 할 수 있도록 해 주는 API 이다. 기존의 JDBC 를 이용하는 것보다 클라이언트에게 더 쉽고 편리하게 이용될 수 있다. 기존 IIA 응용 프로그램 개발자는 JDBC, SQL 을 알아야 했지만, HDAL 을 이용하면, SQL 에 대한 지식이 없이도 IIA 응용 프로그램 개발이 가능하다. [4]

3. 맥내에서의 요구사항 분석 및 데이터 추출

3.1 사용되는 기기 및 서비스에 대한 탐사



<그림 3>

맥내 환경에서 사용될 정보가전, 컴퓨터, 디지털 AV 등의 기기들을 정의하고, 위 기기들을 기반으로 사용자에게 제공할 각각의 서비스에 대해서 탐사하였다. 맥내 환경에서 사용되는 가전 중 대표적인 가전인 TV, 냉장고, 전자레인지, 세탁기, 에어컨, 전화기를 중심으로 그에 필요한 데이터 서비스에 대해서 생각하였다. 다른 가전들은 이들을 대표가전으로 지정, 비슷한 기능을 가진 가전들은 이 대표가전의 그룹에 포함시켰다. 예를 들면, 냉장고, 냉동고, 김치냉장고는 [냉장고]군으로, TV, 라디오, VTR 은 [TV]군으로 나누어 필요한 테이블은 대표되는 가전에 포함시키기로 하였다.

3.2 가전 별 데이터 셋 추출

이렇게 정의된 정보 가전기기를 토대로 사용자에게 제공할 서비스를 바탕으로 발생할 수 있는 시나리오를 구상, 이를 토대로 필요한 데이터들을 추출할 수 있었다. <표 1> 은 가전 별 추출된 데이터들을 간단히 나타내 보았다.

Information Appliance	Extracted Data
TV	Program name, channel, date, start time, finish time, alarm end recording reservation data
Refrigerator	Food name, valid date (the available period), quantity, purchase date, cost data
Microwave	Data about Recipe (recipe name, ingredients, calorie, recipe list, cooking time)
Air-Conditioner	Data about Room, suitable temperature, reservation time
Phone	Data about Schedule and Address Book
Laundry	Course status, remained time, alarm data
Etc.	Data about User and Information Appliance, E-book

<표 1>

4. XML 기반 규격화

추출된 정보가전 데이터들을 규격화하기 전에 실제로 특수한 데이터들을 규격화한 경우를 조사해보았다. 그 중 의료데이터를 규격화한 DTD for HL7 (Health Level 7)를 살펴보고, 참고하였다. HL7 은 독립적인 Health Care 전산 시스템 사이에서 임상, 재정, 관리 정보의 상호교환을 위한 표준 프로토콜로서 전 세계에서 가장 널리 쓰이는 의료정보분야의 전송표준이다. [6]

4.1 가전 별 데이터 셋 XML 규격화 (제안 1)

각 가전에서 추출된 데이터 셋을 XML 로 규격화하였다. 다음 내용은 TV의 Program 에 대한 부분을 보이고 있다.

```
<!ELEMENT Program (ID, Channel, Date,
    StartTime, FinishTime, Memo)>
    <!ELEMENT ID (#PCDATA)>
    <!ELEMENT Channel (#PCDATA)>
    <!ELEMENT Date (#PCDATA)>
    <!ELEMENT StartTime (#PCDATA)>
    <!ELEMENT FinishTime (#PCDATA)>
    <!ELEMENT Memo (#PCDATA)>
```

실제 XML 파일은 아래와 같이 작성될 수 있다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<Program>
<ProgramID>7</ProgramID>
<ProgramName>9 시뉴스</ProgramName>
<ProgramChannel>MBC</ProgramChannel>
<ProgramDate>2002-06-18</ProgramDate>
<ProgramStartTime>21:00:00</ProgramStartTime>
<ProgramFinishTime>22:00:00</ProgramFinishTime>
<ProgramMemo>주요 내용은 월드컵 소식</ProgramMemo>
</Program>
```

프로그램 편성표를 제공하는 각 방송사가 모두 <그림 4>와 같은 형식으로 편성표를 제공한다면 TV 데이터 응용 개발자는 위의 형식만 고려해서 응용 프로그램을 개발하면 되므로 편리하고 쉬운 것이다. 물론 한가지 형식이므로 방송사마다 구별을 두지 않아도 될 것이고, 타 TV 공급회사마다 응용 프로그램을 공유할 수 있게 되므로 많은 이점이 있다.

4.2 교환 메시지 포맷의 XML 규격화 (제안 2)

맥내에서 교환될 메시지 포맷을 XML 형태로 표준화한다. 이 내용은 SOAP 메시지로 생성되어 전송되며 REQUEST 와 RESPONSE 내용의 형식이 다르므로 두 가지를 구분하여 작성한다. 다음은 그 중 RESPONSE 부분의 DTD 이다. (REQUEST 부분은 지면상 생략한다.)

```
<!ELEMENT RESPONSE (BOOLEAN|TYPE |
    INT|TYPE | STRING|TYPE | FIELD|TYPE+)>
    <!ELEMENT BOOLEAN|TYPE( FIELD+)>
    <!ELEMENT FIELD (FIELD|VALUE*)>
    <!--ATTLIST FIELD NAME CDATA #REQUIRED-->
    <!--ATTLIST FIELD DISPLAY #IMPLIED-->
    <!--ELEMENT FIELD|VALUE-->
    <!--ATTLIST FIELD|VALUE VALUE
        CDATA #REQUIRED-->
    <!--ELEMENT INT|TYPE(FIELD+)-->
    <!--ELEMENT STRING|TYPE(FIELD+)-->
    <!--ELEMENT FIELD|TYPE(FIELD+)-->
```

이제 제안된 DTD 를 적용한 예를 살펴본다. 아래는 특정 가전기기로 전달된 REQUEST 의 예이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<HDAL>
<REQUEST>
<APPLIANCE NAME="Microwave">
    <CLASS NAME="CookRecord">
<METHOD NAME="getCookId"/>
    <METHOD NAME="getCookName"/>
<METHOD NAME="getCookTime"/>
    </CLASS>
</APPLIANCE>
</REQUEST>
</HDAL>
```

아래는 위의 REQUEST 를 홈 서비스 처리한 후 데이터 서버에서 결과를 받아와서 그 결과를 RESPONSE 용 메시지로 생성한 것이다.

```
<?xml version="1.0" encoding="euc-kr"?>
<HDAL>
  <RESPONSE>
    <INTTYPE>
      <FIELD NAME="CookId" DISPLAY="0">
        <FIELDVALUE VALUE="1"/>
      </FIELD>
    </INTTYPE>
    <STRINGTYPE>
      <FIELD NAME="CookName" DISPLAY="1">
        <FIELDVALUE VALUE="Pizza"/>
      </FIELD>
    </STRINGTYPE>
    <STRINGTYPE>
      <FIELD NAME="CookTime" DISPLAY="1">
        <FIELD VALUE="600"/>
      </FIELD>
    </STRINGTYPE>
  </RESPONSE>
</HDAL>
```

#### 4.3 제안된 규격화 방안에 대한 고찰

첫 번째 제안된 것은 각 가전 별로 필요한 데이터를 추출하여, XML DTD 형태로 규격화하는 것이다. 이 결과, 정보 가전을 표현하기 위해 필요한 데이터 셋을 규격화 하는 기능 외에도 각 정보가전에 분산되어 있는 이질적인 데이터베이스의 구조를 확장성 있게 표준화 하는 기능을 제공할 수 있게 되어, 아직 초기 개발 단계에 있는 정보가전 분야에서 유용한 표준으로 제시할 수 있을 것으로 기대된다. 또한, 이 부분은 현재 관계형 데이터베이스 체제 하에서보다는 이후 XML 전용 데이터베이스로의 전환 시에 더욱 가치를 높일 수 있을 것으로 전망된다. 왜냐하면 이질적인 구조를 갖는 데이터베이스의 구조를 XML 스키마를 통해서 통합할 수 있기 때문이다. 또한, 이러한 XML 문서를 처리하기 위해서는 기본적인 파서만이 필요하므로, 구현상의 용이성 또한 장점으로 꼽힌다.

그러나, 이러한 형태의 XML 구조가 스스로 갖는(Self-Scribing) 의미는 HDAL 보다 하위 Level 에 해당하므로, 개발자에게 있어서 개발의 편리성을 제공한다고 보기는 어렵다는 단점이 있다. 이것은 개발자가 XML 만을 가지고 응용 프로그램을 작성하기는 어렵다는 이유와도 같다. 또한, 기능 면에서도 구현되어 있는 기존 JAVA API 와 유기적으로 결합되기는 어렵고, 단지 정보가전 분야에 새롭게 제시할 수 있는 하나의 표준으로서의 의미만을 갖는다는 한계점을 지니고 있어 차후 연구를 통해 보완해 가야 할 것이다.

두 번째로 제안된 것은 클라이언트와 서버가 주고 받게 될 SOAP 메시지에 담긴 정보들을 추출하고, 표준화한 것이다. SOAP 은 XML 과 HTTP 를 이용해 호출할 인터페이스의 메소드와, 이 메소드에 대한 매개변수를 알리는 역할을 담당하므로, 메소드의 이름과, 매개변수 및 리턴 타입 등의 정보 위주로 구성된 SOAP 메시지를 송수신하기 위해 필요한 메시지를 확장성 있게 표준화 하였다는 점에서 커다란 의의를 갖는다.

SOAP 메시지의 몸체 부분에 필요한 정보만을 담았기 때문에 표준화할 대상의 범위가 비교적 명확하고, 또한 상위 개발자의 입장에서 볼 때, 하위의 세부적인 구조에 대한 지식이 완벽하지 않아도, 이러한 XML 문서를 통해서 구현될 JAVA API 를 호출할 수 있기 때문에 유용할 것으로 기대된다. 하지만, XML 문서의 내용 자체가 JAVA API 구조에 의존적이고, 속성값 위주로 구성되어 있어 확장성 측면에서 약점을 갖는다.

구현상의 문제점 또한 지적할 수 있는데, 이러한 XML 문

서를 처리하기 위해서는 파서 뿐만 아니라, JAXM 등의 메시지 처리 관련 패키지를 이용할 필요성이 제기되는데, 현재 구현된 JAVA 기반 시스템의 JDK 버전에 따른 환경 제약으로 기존 패키지를 이용하지 못하고, 메시징 기능을 직접 개발해야 할 경우에는 시간 및 인적 자원 측면에서 많은 어려움이 예상된다. [1,3]

마지막 한계점으로, 이러한 XML 구조는 실제 정보가전 시스템을 구현하는 데에는 유용하게 사용될 수 있으나, SOAP 메시지를 위한 XML DTD 이상의 의미를 부여하기 어렵고, 각 가전 별로 구현된 JAVA API 구조에 의존적이기 때문에, 하나의 규격화된 표준으로 제시하기에는 다소 부족한 점이 있다는 것을 지적할 수 있고, 이에 대한 보완 연구가 필요하다.

#### 4.4 두 가지 제안의 기대효과

정보 가전 시스템 내부에 존재하는 모든 데이터 셋의 유형을 추출하고, 이를 XML 형태로 확장성 있게 규격화하였으므로, 이후의 연구나 개발에 있어 하나의 표준으로 제시할 수 있게 되었다.

또한, 원격으로 이루어지는 정보의 교환에 있어서 SOAP 메시지를 표현하는 메시지 셋 역시 XML 형태로 규격화 하였고, 이러한 SOAP 기반의 메시지로 클라이언트와 서버 사이에 통신이 이루어짐으로써 클라이언트는 서버에 내장되어 있는 HDAL 을 원격으로 호출하여 실행시킬 수 있게 된다.

이 과정에서 클라이언트와 서버 사이에 교환되는 메시지를 이번 연구를 통해 제시한 표준 규격의 형태로 자동으로 생성시키고, 자동으로 파싱해 줌으로써 정보 교환을 위한 표준화된 메시지를 제공할 수 있게 되었다.

#### 5. 결론

지금까지 본 논문에서 홈 네트워크 환경과 정보가전과 관련 기술인 XML, SOAP 에 대해 알아보고, 정보 가전용 데이터베이스 응용 프로그램의 요구 사항을 분석, 그들 토대로 데이터 및 메시지를 추출해내었다. 이러한 환경하에서 인터넷 정보가전용 XML 규격을 정하고, 그 필요성에 대해서 알아보았다.

현재는 XML 형식으로 규격화하기 위한 DTD 만을 정의해 놓은 상태이므로 이를 처리할 수 있는 API 를 제시하고 구현해야 할 것이다. 그리고 이를 이용하여 정보가전 내용용 프로그램을 작성해보고 그 사용의 장점을 다시 한 번 더 검증해 보아야 할 것이다.

#### 참고문헌

- [1] Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition), W3C Recommendation 6 October 2000, <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>
- [2] Simple Object Access Protocol (SOAP) 1.1, W3C Note 08 May 2000, <http://www.w3.org/TR/SOAP/>
- [3] Java API for XML Messaging (JAXM) Specification v1.1, <http://java.sun.com/xml/jaxm/index.html>
- [4] "인터넷 정보가전용 클라이언트를 위한 XML 과 자바기반 도구 개발" 내부 보고서, 2002년 6월
- [5] 정병대, 이홍규, 노형준, 장우석, 이진호, 손성용, "홈 네트워크 환경 내에서의 정보가전용 내장형 DBMS" 데이터베이스 연구회지, 2001년 9월
- [6] DTD for HL7, <http://www.hl7.org>, <http://www.hl7.or.kr>
- [7] Brett McLaughlin, "Java & XML 2nd Edition", O'REILLY, August 2001, pp.1-8, 323-350
- [8] Scott Seely, "SOAP: Cross Platform Internet Development Using XML", Prentice Hall, August 2001, pp.23-42, 43-85
- [9] 조은석, 임재형, 김호연, 현순주, "우정자동화시스템을 위한 Relational-To-XML 주수변환 시스템", KDCB 학술발표 논문집, 2002년 5월