

XML 프로세서의 적합성 검사 방법

조동영[†]

요 약

적합성 테스트는 구현물이 규격에 명시된 적합성 요구조건을 충실히 준수하는지를 검사하는 것을 의미한다. 프로세서의 적합성은 모든 응용분야에서 중요하지만 XML 프로세서들은 그 부적합성에 기인하는 처리결과가 해당 시스템은 물론 연동되는 모든 시스템들에 중대한 장애를 초래할 수 있기 때문에 그 적합성이 더욱 강조된다. 따라서, 적합성을 갖는 XML 프로세서의 구현은 XML 기반 시스템들의 상호운영성을 위한 필수적인 요구조건이다. 본 논문에서는 XML의 적합성 검사와 관련한 기존 연구들을 고찰하고, 이를 토대로 상용 또는 프로타입으로 수준으로 구현되는 XML 프로세서의 적합성 검사를 위한 방법과 테스트 툴을 개발, 설명한다. 그리고 사례로, 아파치의 XML 프로세서인 Xerces 1.4.4에 대해 본 연구의 툴을 이용하여 그 적합성을 검사하여 이전 버전과 비교해서 적합성 수준이 개선된 것을 보였다.

A Method of Conformance Testing for XML Processor

Dong-Young Cho[†]

ABSTRACT

Conformance testing is to test whether an implementation faithfully meets the requirements of a standard or specification. Above all, it is important to test conformance for XML processors because system errors caused by XML processor without conformance affect badly all related XML based systems. Thus, it is essential to implement XML processors with conformity for the sake of interoperability between XML based systems. In this paper, we survey related works, and describe our method and tool for XML conformance testing. And we show our testing result for Xerces 1.4.4, which is developed as Apache's XML project, as an example.

1. 서 론

최근 XML 기반의 정보시스템 구축이 일반화 되고 이들의 상호연동이 중요해지면서 XML 관련 기술들이 각광받고 있다. 특히 전자상거래 시스템이나 기업간의 EDI 시스템 등과 같이 시스

템 상호간의 빈번한 문서교환이 필요한 환경에서는 XML 기반의 데이터 교환기술이 시스템 상호 운영을 위한 핵심기술로 인식되고 있다. 일반적으로 상호연동되는 XML 기반 정보시스템들은 각기 다른 XML 프로세서를 사용할 수도 있는데, 만약 각 시스템의 XML 프로세서들이 동일한 XML 문서를 다르게 처리한다면, 시스템들 사이의 일관되지 못한 처리를 초래해서 많은 분쟁을

[†] 정 회 원: 전주대학교 정보기술컴퓨터공학부 부교수
논문접수: 2003년 5월 9일, 심사완료: 2003년 7월 1일

유발할 수 있고, 결과적으로 시스템의 상호운용성(interoperability)에 중대한 장애요인이 될 수 있다. 따라서 서로 다른 XML 프로세서들의 처리 결과에 일관성을 갖기 위해서는 XML 프로세서들이 그 규격에 적합하게 구현되어야 한다.

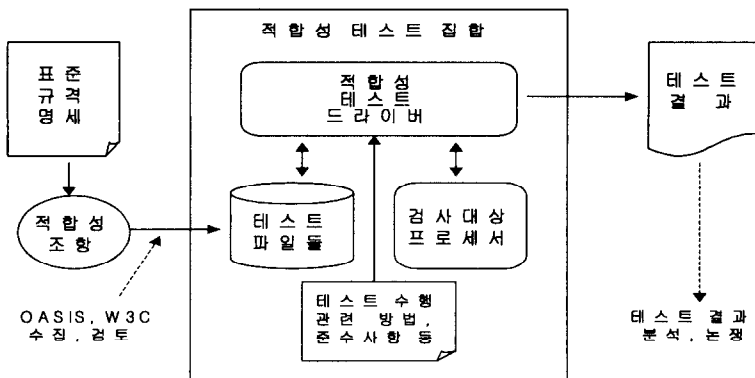
일반적으로 적합성(conformance)은 특정 표준이나 규격에 대한 구현물(이하, 프로세서라고 함)이 해당 표준이나 규격을 충실히 준수하는 것을 의미한다[8, 9]. 적합성을 갖는 프로세서의 개발은 이 프로세서들 사이의 상호운용성을 위한 필수 선행조건이다[8]. 특정 규격에 대한 프로세서가 그 규격을 준수해야 하는 것은 모든 응용분야에서 중요하지만 특히 XML 기반의 정보시스템들과 같이 인터넷 환경에서 다른 시스템과 연동되어 사용되는 경우에는 XML 프로세서들의 부적합성에 기인하는 처리결과들은 해당 시스템은 물론 연동되는 모든 시스템에 영향을 줄 수 있기 때문에 그 적합성이 더욱 강조된다.

적합성 검사(conformance testing)는 어떤 규격에 대한 프로세서가 그 규격에 명시된 적합성 조항의 요구사항들을 얼마나 충실히 따르는지를 검사하는 것으로[7, 8, 9], 정확한 프로세서의 구현을 위해 반드시 필요한 작업이다. 일반적으로 적합성 검사를 위한 기준과 요구조건들은 규격에 명세되며[9], 적합성 검사는 표준규격과 적합성 테스트 집합(conformance test suite)으로 구성된다[8]. 표준규격과 그 규격에 포함된 적합성 관련 사항들(conformance clause)은 프로세서가 적합

성을 위해 만족해야 하는 최소의 조건들을 정의한다. 적합성 테스트 집합은 테스트 파일들(test cases)과 테스트 문서들(test documentations)로 구성된다. 각 테스트 파일은 규격의 각 적합성 요구조건을 검사하는데 사용되며, 테스트 목적, 요구조건, 통과(pass) 또는 실패(fail) 기준, 관련된 참조 요구조건들을 포함한다. 그리고 테스트 문서는 적합성 테스트의 수행방법 등을 기술한다. 적합성 검사는 프로세서의 기능성을 테스트하기 위한 블랙박스 테스트(black box test)이기 때문에 적합성 테스트 집합은 특정 플랫폼에 독립적이고, 객관적, 비편향적인 테스트들로 구성되어야 한다. 적합성 검사의 일반적인 구성은 (그림 1)과 같다.

적합성 테스트 집합은 다양한 방법으로 개발될 수 있지만 기본적으로 변조검사(falsification testing) 전략을 사용한다[9]. 변조검사 전략은 타당한 입력과 부당한 입력들로 구성되는 테스트 파일들을 검사대상인 프로세서에 적용해서 그 출력을 이미 알고 있는 예상결과들을 비교해서 일치하지 않으면 그 프로세서가 규격에 대해 부적합하다고 판단한다. 이러한 변조검사 전략은 프로세서가 규격을 준수한다고 보장하지는 않고 단지 프로세서의 부적합성을 판단하는 방법이지만 다양한 테스트 파일들을 개발하면 변조검사의 결과로 오류가 발견되지 않은 프로세서는 높은 수준의 적합성을 갖는 것으로 판단할 수 있다[9].

한편, XML 1.0 규격은 XML 문서의 구성요소



(그림 1) 적합성 검사의 일반 구성

와 이들을 이용한 XML 문서의 작성 규칙, 그리고 XML 문서의 처리 원칙들을 포함한다. XML 기술들은 기능에 따라 XML 스키마 기술과 네비게이션 기술, 시각적 표현 기술, XML 문서처리 기술, XML 문서 변환기술 등으로 구성되며, 각 요소 기술별로 권고안(recommendation) 형태의 규격이 제정되어 여러 응용분야에서 사용되고 있다. XML과 관련한 규격들은 대개 정보의 범용적인 정의와 교환을 목적으로 하기 때문에 그 프로세서들의 적합성은 반드시 검증되어야 한다.

XML 및 관련 기술군들에 대한 적합성 검사 연구는 초기 IBM, Fuji Xerox, SUN microsystems 등의 XML 파서 개발회사들과 OASIS(Organization for the Advancement of structured Information Standards), NIST(National Institute of Standards and Technology) 등을 중심으로 진행되었고 그 연구결과가 W3C(World Wide Web Consortium)로 이관된 이후부터는 W3C를 중심으로 진행되고 있으며, 이러한 노력들의 결과로 XML의 각 요소기술별로 적합성 검사방법과 다양한 테스트 집합들이 개발되고 있다[3, 4, 11, 12, 14, 16].

일반적으로 상용 또는 개발중인 XML 프로세서에 대한 적합성 검사는 XML 프로세서의 정확한 구현을 목적으로 대부분 개발자가 자체적으로 수행하기 때문에 그 정확한 테스트 결과를 확인하기 어려우며, 이것은 XML 기반 응용시스템 개발자나 일반사용자들이 상용시장에서 적합한 XML 프로세서를 선택하는데 장애요인이 된다. 따라서 신규 출현하는 상용 XML 프로세서들과 자체 제작 XML 프로세서의 적합성을 검증하기

위해서는 XML 적합성 검사를 손쉽게 수행할 수 있는 툴과 방법론이 필요하다. 이에 본 연구에서는 XML 프로세서의 적합성 평가를 위한 기본 연구들을 고찰하고, 이를 토대로 상용 또는 프로 타입으로 수준으로 구현되는 XML 파서의 적합성을 검사하는 방법과 툴을 설명한다. 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 XML 및 그 적합성 검사와 관련한 현재까지의 연구들을 고찰한다. 그리고 3장에서는 XML 프로세서의 적합성 검사를 위한 본 연구의 방법을 설명한다. 4장에서는 개발된 XML 적합성 검사 툴을 설명하고, 그 실행사례를 보인다. 그리고 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구방향을 설명한다.

2. 관련 연구

XML 적합성 검사의 핵심요소인 XML 적합성 테스트 집합(conformance test suite)과 그 툴의 개발 연구는 IBM, Fuji Xerox, SUN Microsystems 등의 상용 XML 파서 개발회사들과 OASIS, NIST, W3C 등의 표준규격 관련 기구 및 컨소시엄들 등에서 주도한다. 현재 NIST와 OASIS는 W3C의 권고안을 보완하는 적합성 테스트 집합을 개발하여 XML 관련 상호운영성 쟁점들을 다루며, W3C에서는 이러한 결과들을 수집, 검토, 조정하여 적합성 테스트 집합을 개발하고 있다[11, 16]. [14]는 가장 최근에 발표된 W3C의 XML 적합성 테스트 집합이다.

[14]에서, XML 적합성 테스트 집합을 구성하는 각 테스트는 <표 1>에서 보는 바와 같이, 테스트 문서(test file)의 타입에 따라 바이너리 테

<표 1> 기본 XML 파싱 테스트 구조 : 테스트 문서타입과 파서 타입

테스트 문서타입	유효성-비검증(Nonvalidating)		유효성-검증(Validating)
	외부엔티티 무시	외부엔티티 입력	
Valid-WF	accept	accept	accept
Invalid-WF	accept	accept	accept
Non-WF	reject	reject	reject
WF-Error(외부엔티티와 연관된 WF 오류들)	accept (varies)	reject	reject
Option-Error(선택오류들 갖는 문서들)	(not specified)	(not specified)	(not specified)

스트(binary test)와 출력테스트(output test)로 구성되고, 바이너리 테스트는 테스트 문서의 특성에 따라 과지티브 테스트(positive test), 네거티브 테스트(negative test), 인포머티브 테스트(informative test)로 구분된다. 바이너리 테스트는 검사대상 XML 프로세서가 해당 테스트 문서에 대해 수용(accept, positive test)하거나 거부(reject, negative test)해야 한다는 의미이고, 인포머티브 테스트는 XML 1.0 규격에 명세되지 않은 오류에 대한 테스트로 적합성 조건과 무관한 테스트이다. 그리고 출력 테스트는 XML 1.0 규격이 XML 프로세서에 부과하는 요구조건을 테스트하는 것으로, Valid-WF(Well-Formed) 문서 타입의 테스트 파일에 대해 요구된다. XML 프로세서는 적합성 검사의 범위에 따라 유효성-검증(validating) 프로세서와 유효성-비검증(non-validating) 프로세서로 구분되며, 일반적으로 유효성-비검증 프로세서는 WF 파서(well-formed parser)만이 상용된다[3, 4, 14]. W3C XML 적합성 테스트 방법과 테스트 문서 타입의 관계를 요약하면 (그림 2)와 같다.

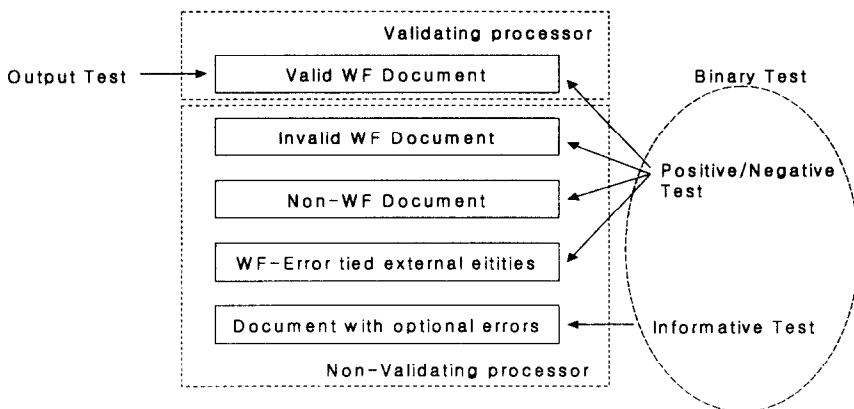
한편 상용의 XML 프로세서에 대한 적합성 검사는 대부분 개발자가 자체적으로 수행하기 때문에 일반적으로 그 정확한 테스트 결과가 발표되지 않는다. David Brownell은 [12]의 XML 적합성 테스트 집합을 사용해서 IBM의 XML4J, Sun의 "Java Project X", James Clark의 XP, DataChannel XML Parser for Java, Lark,

Oracle의 V2 Parser, Silfide XML Parse(SXP) 등의 유효성-비검증 XML 프로세서들과 Oracle의 V2 Parser, Sun의 "Java Project X", IBM의 XML4J, Microsoft의 MSXML 등의 유효성-검증 XML 프로세서에 대한 적합성을 검사하여 그 결과를 보여주고 있지만[3, 4], [12]의 적합성 테스트 집합은 이후 지속적으로 확장되고 있고, 각 프로세서들도 빈번하게 신규 버전들을 발표하고 있기 때문에 그 결과는 지속적으로 큰 의미를 갖지 못한다. 따라서, 기존의 상용 XML 프로세서들은 물론 신규 출현하는 상용 XML 프로세서들과 자체 제작되는 XML 프로세서의 적합성을 검증하기 위해서는 XML 적합성 검사를 손쉽게 수행할 수 있는 툴과 방법론이 필요한 데, W3C의 XML 적합성 연구는 적합성 테스트 집합의 개발에 집중하고 있다.

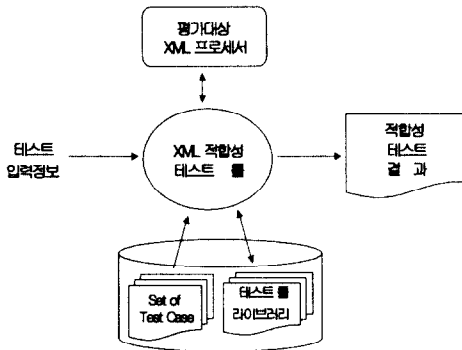
3. XML 적합성 검사 방법

3.1. 적합성 검사 구조

본 연구에서 설명하는 XML 적합성 검사방법은 W3C의 최신 적합성 테스트 집합[14]을 기반으로 하며, XML 적합성 테스트 툴을 이용한다. 본 연구에서 설명하는 XML 적합성 검사의 수행구조는 (그림 3)과 같다.



(그림 2) W3C XML 적합성 검사방법과 테스트문서 타입의 관계



(그림 3) XML 적합성 테스트 평가 구조

즉, 본 연구의 방법에서는 XML 적합성 테스트 툴을 이용하여 적합성 테스트 집합[14]에 포함된 각 테스트 파일(test cases)을 읽고 이를 적합성 검사 대상인 XML 프로세서를 통해 처리하고 그 처리결과를 요약, 분석한 테스트 결과들을 자동 출력한다. 본 연구에서 설명하는 XML 프로세서에 대한 적합성 검사의 세부 절차는 다음과 같다.

1) 검사대상인 XML 프로세서의 테스트 요구조건을 점검한다. 본 연구의 테스트 툴을 사용하기 위해서는 검사대상인 XML 프로세서가 Java와 SAX2 API로 구현되고, JAXP 1.1 규격을 준수해야 한다.

2) 적합성 검사를 위한 테스트 환경을 구성한다. 즉, 자바 플랫폼을 구성하고, 적합성 검사 대상인 XML 프로세서와 적합성 테스트 툴을 설치한다.

3) 적합성 검사 환경 설정을 위한 정보와 적합성 검사조건 등의 정보(테스트 모드, 적합성 테스트 파일집합, 보고서 템플릿 파일, 보고서 파일명 등)를 입력하고 적합성 테스트를 실행한다. 테스트 모드는 “validating” 모드와 “non-validating” 모드로 구성되는데, “validating” 모드는 유효성-검증 XML 프로세서를 위한 적합성 테스트이고, “non-validating” 모드는 WF XML 프로세서를 위한 적합성 테스트이다. 그리고 적합성 테스트 파일집합은 각 그룹별로도 선택할 수 있다.

4) 테스트 툴의 출력 결과를 분석한다. 적합성

검사의 수행결과는 사용한 XML 적합성 테스트 파일집합에 대한 요약된 테스트 결과와 각 테스트 파일(test case) 단위로 XML 프로세서의 처리결과(PASS 또는 FAIL)를 포함한다. 각 테스트 파일에 대해, 적합성 툴은 테스트 파일의 타입이 Valid-WF, Invalid-WF, Non-WF, WF-Error 이면 파지티브 또는 네거티브의 바이너리 테스트를 수행하고, Option-Error 이면 인포지티브 테스트를 수행한다. 각 테스트 파일에 대한 적합성 검사 알고리즘은 다음과 같다.

```

XML Conformance Test Algorithm(P, TS) {
/* P : XML processor tested
   TS : a set of test cases
   result(ts): a processing result of ts
   Output: a set of test results for TS */
Output = { };
while (TS is not empty) {
  Read a ts in TS;
  TS = TS - { ts };
  Running P with ts, generate result(ts);
  switch(document_type_of_ts){
    case 'Valid-WF': if (result(ts)=accept)
      then P is pass for ts;
      else P is fail for ts;
    case 'Invalid-WF': if (result(ts)=reject)
      then P is pass for ts;
      else P is fail for ts;
    case 'Non-WF': if (result(ts)=reject)
      then P is pass for ts;
      else P is fail for ts;
    case 'WF-Error': if (result(ts)=reject)
      then P is pass for ts;
      else P is fail for ts;
    case 'Option-Error': With result(ts),
      perform an informative test;
  }
  Output = Output U { result(ts) };
}
}

```

5) 툴의 테스트 결과를 토대로 적합성 인증수준을 결정한다. 일반적으로 모든 소프트웨어의 적합성 검사는 변조검사 전략을 사용한다. 즉, 테스트 파일집합이 일반적으로 규격의 완전한 적합성을 검사할 수 있는 이상적인 가상 테스트 파일 집합의 부분집합이기 때문에 그 테스트 파일 집합을 모두 통과한 XML 프로세서에 대해 XML 규격의 완전한 적합성을 보장하지는 못한다. 그러

나 한 테스트 파일에 대한 오류는 XML 프로세서가 XML 규격에 대해 부적합하다는 것을 의미한다. 따라서, XML 프로세서가 테스트 파일 집합의 한 테스트 파일이라도 통과하지 못하면 원칙적으로 XML 규격에 부적합한 것으로 판정하고, 테스트 집합을 모두 통과하면 해당 테스트 파일집합에 대해 XML 적합성을 보장한다. 그러나 XML 프로세서가 테스트 파일집합을 모두 통과하지 못할 경우에는 통과하지 못한 테스트 파일의 특성에 따라 적합성을 여러 수준으로 구분하여 판정하는 것이 바람직한 접근 방법이다.

3.2. 적합성 테스트 집합의 구성

본 연구에서 설명하는 XML 적합성 검사방법은 XML 1.0(second edition)[13]을 구현한 XML 프로세서이고, 적합성 테스트 집합은 "XML 1.0(2nd Edition) errata 20020320, W3C Conformance Test Suite 20020606[14]"을 반영한 것이다. XML 적합성 테스트 집합은 테스트 파일 집합((set of test cases)과 적합성 테스트 툴로 구성된다. 테스트 파일 집합은 XML 1.0 규격을 구현한 XML 프로세서의 적합성을 검사하는데 사용되는 테스트용 입력파일들의 모임이다. 이 테스트 파일들은 주로 XML 문서로 되며, 필요에 따라 외부 DTD와 엔티티 파일, 그리고 예상되는 출력파일(output file)들을 포함한다. 본 연구의

적합성 검사에서 사용한 테스트 파일집합은 테스트 파일 구조정의 DTD, 테스트집합 구조정의 파일, 작성자 그룹(IBM, 일본, OASIS, SUN, Jame Clark 작성)별 테스트 파일들, 테스트 파일 집합들에 대한 설명파일, 테스트 결과보고서 구조정의 파일 등으로 구분되며, 각각의 세부 구조는 <표 2>와 같다.

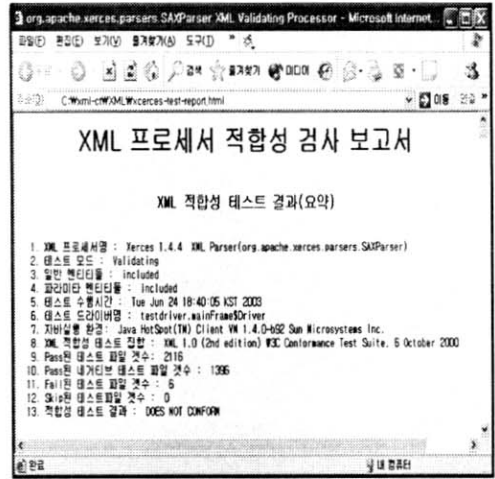
XML 적합성 테스트 툴은 XML 적합성 테스트를 수행하는 프로그램으로, 적합성 검사 대상이 되는 XML 프로세서에게 테스트 파일집합을 자동으로 입력시켜 처리하게 하고, 그 처리결과를 예상결과와 비교해서 분석하는 등의 적합성 검사를 수행하여 결과 보고서를 자동으로 생성하며, 테스트 드라이버(test driver)와 부트스트랩 XML 파서(bootstrap XML parser) 그리고 그 외 테스트 수행과 관련된 라이브러리들로 구성된다. 테스트 드라이버는 XML 프로세서에 필요한 테스트 파일들을 입력하고 그 처리결과를 받아 XML 프로세서의 적합성 여부를 판단하며, 결과 보고서를 생성한다. 부트랩 XML 파서는 테스트 파일집합에 포함되는 테스트 파일들의 구조정보를 표현하는 XML 문서들을 파싱하기 위한 XML 프로세서이다. 그리고 테스트 드라이버 구동 스크립트는 테스트 툴의 테스트 드라이버를 실행하기 위한 스크립트 파일로서, 이 스크립트 파일에는 검사대상 XML 프로세서 모듈명, XML 적합성 검증모드, 테스트 파일 집합, 테스트 결과보고서

<표 2> W3C의 XML 적합성 테스트 파일의 구성

파일 경로명	파일 설명
testcases.dtd	테스트 파일 구조정의 DTD
xmlconf.xml	테스트집합 구조정의 파일
ibm/valid/*, ibm/invalid/*, ibm/not-wf/*, japanese/*, oasis/*, sun/valid/*, sun/invalid/*, sun/not-wf/*, sun/error, xmltest/*,	IBM, Fuji Xerox, OASIS, SUN, Jame Clark 작성 테스트 파일들
ibm/ibm_oasis_valid.xml, ~_invalid.xml, ~_not-wf.xml, japanese/japanses.xml, oasis/oasis.xml, sun/valid/sun-valid.xml sun/invalid/sun-invalid.xml, sun/not-wf/sun-not-wf.xml sun/error/sun-error.xml xmltest/xmltest.xml,	테스트파일집합에 대한 설명파일
xmlconformance.msxml, xmlconformance.xml, xmlconf-20020606.htm	테스트 결과보고서 구조정의 파일
changes.html	테스트 집합의 변경부분 설명



(그림 4) XML 적합성 테스트 툴 실행화면



(그림 5) Xerces의 적합성 검사결과

파일명 등의 정보들이 포함된다.

4. 적합성 테스트 툴과 테스트 사례

본 장에서는 본 연구의 XML 적합성 테스트 툴을 설명하고, 이를 이용한 적합성 테스트 사례로 아파치(Apache) 프로젝트에서 개발된 XML 프로세서인 Xerces 1.4.4 버전에 대한 적합성 테스트를 수행한다. 본 연구의 적합성 테스트 툴은 David Brownell의 적합성 테스트 툴[3]을 수정한 것으로, 자바 플랫폼의 윈도우 환경(Windows XP Professional)을 기반으로 하며, 부트스트랩 XML 파서로는 Aelfred2 파서를 사용한다. 본 연구의 툴을 사용하기 위해서 XML 프로세서는 산업계 표준인 SAX2 API와 JAXP 1.1 이상을 지원하는 Java로 작성된 것이어야 하며, 유효성-검증 모드와 비유효성-검증 모드를 지원

해야 한다.

Xerces는 아파치의 XML 프로젝트의 결과물인 XML 프로세서이며, IBM의 XML Parser for Java의 공개된 오픈 소스를 바탕으로 개발된 것이다[1]. (그림 4)는 본 연구에서 구현한 적합성 검사 툴의 사용자 인터페이스를 보여주는 것으로 Xerces 1.4.4 버전에 대한 적합성 검사를 수행한 화면이고, (그림 5)는 그 결과 보고서의 일부 내용을 나타내는 화면이다.

(그림 4)에서, XML 프로세서 클래스명은 적합성 검사대상인 XML 프로세서의 Java 클래스 이름이고, Test Case 파일집합은 [14]에 포함된 테스트 파일집합을 지정한다. 그리고 템플릿 파일명은 적합성 검사결과 보고서의 구조와 양식을 포함하는 XML 파일이다. (그림 4)의 하단부분은 각 테스트 파일에 대한 검사결과(PASS 또는 FAIL)을 나타낸다. (그림 5)에서 보는 바와 같이,

<표 3> Xerces 버전들의 XML 적합성 테스트 결과 비교

테스트 모드 대상 XML 프로세서	non-validating mode		validating mode	
	Raw Results	Pass Rate	Raw Results	Pass Rate
IBM XML 4J 2.0.15[1]	1065/902	84.6%	1065/902	84.6%
Xerces/Java 1.0.3[2]	1066/1072	99%	1065/1072	99%
Xerces/Java 1.4.4	2122/2117	99.7%	2122/2116	99.7%

Xerces 1.4.4는 총 2122개의 테스트 파일들에 대해 2116개의 테스트 파일들에 대해서는 PASS된 결과를 나타내고, 6개의 테스트 파일들에 대해서는 FAIL된 결과를 나타낸다. <표 3>에서 보는 바와 같이, David Brownell이 Xerces 1.4.4의 이전 버전인 IBM XML 4J 2.0.15와 Xerces/Java 1.0.3에 대해 수행했던 적합성 테스트 결과[3, 4]와 비교하면, XERCES 1.4.4는 버전-업되면서 XML 적합성 수준도 개선된 것을 확인할 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구방향

특정 규격에 대한 프로세서가 그 규격을 준수해야 하는 것은 모든 응용분야에서 중요하지만 특히 XML 기반의 정보시스템들과 같이 인터넷 환경에서 다른 시스템과 연동되어 사용되는 경우에는 XML 프로세서의 부적합성에 기인하는 처리결과가 해당 시스템은 물론 연동되는 모든 시스템들에 중대한 장애를 초래할 수 있기 때문에 그 적합성은 더욱 강조된다. 따라서, 적합성을 갖는 XML 프로세서의 개발은 XML 프로세서의 상호운영성을 위한 필수적인 요구조건이다.

본 논문에서는 XML 프로세서의 적합성 검사를 위한 기존 연구들을 고찰하고, 이를 토대로 상용 또는 프로타입으로 수준으로 구현되는 XML 프로세서의 적합성 검사를 위한 방법과 적합성 테스트 툴을 설명하고, 아파치의 XML 프로젝트로 개발된 XML 프로세서인 Xerces 1.4.4에 대해 그 적합성을 검사하여 이전 버전과 비교해서 적합성 수준이 개선된 것을 보였다.

본 연구에서 설명한 XML 적합성 검사 방법과 툴은 상용의 XML 프로세서들에 대한 적합성 검사에 활용하여 XML 기반의 정보시스템을 구축할 때 필요한 XML 프로세서의 선택이나 사용중인 XML 프로세서의 적합성 수준을 검증하는데 이용할 수 있는 것은 물론 개발과정에 있는 XML 프로세서에 대한 적합성 자가진단의 방법으로 활용해서 XML 프로세서의 구현 수준을 개선하는데 기여할 수 있다.

본 연구의 XML 적합성 테스트 집합은 XML 1.0(second edition)[13]을 구현한 Java 기반의

XML 프로세서를 대상으로 하며, [14]의 테스트 파일 집합을 반영한다. 향후, XML 규격의 발전과 W3C XML 적합성 테스트 집합의 확장이 진행되면 이를 지속적으로 반영하는 노력과 개발된 XML 프로세서의 공인된 적합성 인증 방법과 체계에 대한 연구가 필요하다.

참고 문헌

- [1] Apache XML Project, <http://xml.apache.org/dist/xerces-j>
- [2] Cover Pages: XML Articles and Papers, <http://xml.coverpages.org/>
- [3] David Brownell, Conformance Testing for XML Processors, <http://www.xml.com/pub/a/1999/09/conformance/index.html>, September 15, 1999
- [4] David Brownell, Conformance Testing Update, <http://www.xml.com/pub/a/2000/05/conformance/conformance.html>, May 10, 2000
- [5] Extensible Markup Language(XML), <http://www.w3.org/XML>
- [6] Extensible Markup Language(XML) Conformance Test Suites, <http://www.w3.org/XML/Test>
- [7] Lisa Carnahan, Lynne Rosenthal, Mark Skall, Conformance Testing and Certification Model for Software Specifications, <http://www.itl.nist.gov/div897/ctg/conformance/conf&certpaper.html>
- [8] Lynne Rosenthal, Mark Skall, Lisa Carnahan, WhitePaper: Conformance Testing and Certification Framework, June 25, 2001, http://www.oasis-open.org/committees/download.php/309/testing_and_certification_framework.pdf
- [9] Martha Gray, Alan Goldfine, Lynne Rosenthal, Carnahan, Conformance Testing, <http://xml.coverpages.org/conform20000112.html>
- [10] NIST: Standards and Conformance Testing

- Group, <http://xw2k.sdct.itl.nist.gov/brady/xml/index.asp>
- [11] OASIS:Technical Committees, XML Conformance, <http://www.oasis-open.org/committees/xml-conformance/xml-test-suite.shtml>
- [12] OASIS, XML Conformance Subcommittee, "XML Conformance Test Suite", Work Draft, OASIS, 12, July 1999. <http://www.osaia-open.org/committees/xmltest/testsuite.htm>
- [13] W3C, Extensible Markup Language(XML) Version 1.0, <http://www.w3.org/TR/REC-xml>
- [14] W3C, XML 1.0(2nd Edition) errata 20020320, W3C Conformance Test Suite 20020606, <http://www.w3.org/XML/Test/xmlconf-20020606.htm>
- [15] XML Conformance, <http://xml.coverpages.org/xmlConformance.html>
- [16] XML Conformance Test Suites Process Document, <http://www.w3.org/XML/Test/XMLConformanceTS-Process-20020514.html>



조 동 영

1986 고려대학교 이학사
(수학교육학 전공)

1988 고려대학교 이학석사
(전산학 전공)

1992 고려대학교 이학박사 (전산학 전공)

1993~현재 전주대학교 보기술컴퓨터공학부
부교수

관심분야 : 데이터베이스, 데이터마이닝, XML
E-Mail: chody@jeonju.ac.kr