Fast Web Services를 위한 ASN.1과 XML간의 인코딩에 관한 연구

유성재 · 윤화묵 · 송종철 · 최일선 · 정회경

배재대학교 컴퓨터공학과

A Study on the Encoding between ASN.1 and XML for Fast Web Services

Seong-jae Yu · Haw-mook Yoon · Jong-chul Song · Il-sun Choi · Hoe-kyung Jung

Dept. of Computer Engineering, Paichai University

E-mail : {settaire, hkjung}@mail.pcu.ac.kr, hmyoon@kisti.re.kr, {jcsong, choiilsun}@hanmail.net

요 약

최근 웹의 급속한 발전으로 인하여 서로 다른 어플리케이션간의 비즈니스 통합 및 상호운용성이 요구되고 있으며, 이를 위해 표준 데이터 포맷인 XML(Extensible Markup Language)을 사용하여 플랫폼과 프로그래밍 언어에 독립적인 Web Services가 등장하였다. 이러한 가운데 Mobile과 RFID(Radio Frequence Identification) 응용 서비스같이 빠른 속도의 통신을 필요로 하는 분야들에서 원활한 서비스를 위해 텍스트 기반의 XML 데이터가 아닌 바이너리(binary) 데이터 전송을 하는 Fast Web Services가 주목을 받고 있다.

이에 본 논문에서는 ITU-T(International Telecummnication Union - Telecommunication)와 ISO (International Organization for Standardization)/IEC(International Electrotechnical Commission)의 공동 표준으로 데이터 변환의 중간자 역할을 해주는 ASN.1(Abstract Syntax Notation One)에 대하여 알아보았다. 그리고 Web Services의 기본 메시지 전송방식인 SOAP(Simple Object Access Protocol) 메시지를 바이너리 데이터로 변환하기 위한 인코딩에 관하여 연구하였다.

ABSTRACT

Recently, business integration and interoperability of between the heterogeneous applications are requested by rapid growth of web. Web Services that self-contained for platform and programming language is appeared used to XML of standard data format. Such amid Fast Web Services attract attention at fields necessary to bring rapid communication like Mobile and RFID.

In this paper, we inquired about ASN.1 of ITU-T and ISO/IEC standard that a central role of data transform. And we studied encoding process of between ASN.1 and XML for transform SOAP massage of a massage transfer mode of Web Services to binary data.

키워드

Fast Web Services, XML, XML Infoset, Fast Infoset, ASN.1

Ⅰ. 서 론

최근 웹의 급속한 발전으로 다양한 분야에 활용됨에 따라 이기종 어플리케이션간의 비즈니스 통합 및 상호운용성이 요구되고 있다. 이에 다양한 데이터 표현이 가능한 XML을 사용하여 모든 플랫폼에 접근이 쉬운 Web Services가 등장하였다. 이러한 Web Services에서 사용되는 XML은 운영 환경과 독립적인 문서 형식을 정의할 수 있다는 장점으로 인해 많은 사용자층을 확보하여 현재 가장 주목받는 문서 형식 중의 하나가 되었으나 XML의 장점은 특정 분야에서는 단점으로 작용할 수 있다. XML은 상호운용성을 확보하고 보다 쉬운 접근이 가능하게 하기 위해 인간이 읽을 수 있는 텍스트 데이터 형식을 취하고 있다. 이는 실제로 데이터 처리 과정에는 필요 없는 여분의 데이터를 포함하고 있다는 뜻이 되며, 텍스트 형식을 취하게 됨으로 생기는 저장 공간의 손실도 존재한다. 일반적인 환경에서 이 정도는 문제가 되지 않겠지만

자원이 제한된 소형 기기나 높은 성능을 필요로 하는 환경의 경우 이러한 XML의 과부하 문제는 전체 응용 프로그램의 성능을 결정짓는 중요한 요소가 될 수 있다.

이러한 이유 때문에 이미 W3C에서는 바이너리 XML의 필요성 확인을 위해 이에 대해 분석하고 취합하는 워킹 그룹(XBC-WG : XML Binary Characterization Working Group)을 운영하고 있으며, Sun Microsystems에서도 XML의 바이너리 인코딩에 관한 프로젝트를 진행 중이다.

이 중 W3C에서 관심을 가지는 바이너리 XML의 표준화는 저장되는 문서의 크기를 줄이고 파싱 처리에 드는 시간과 자원을 절약하여 성능을 향상시킬 수 있을 것이다. 그러나 이러한 XML 표현 데이터 타입의 변경은 기존의 XML이 가지고 있던 많은 장점들을 포기하게 되는 결과를 가져올 수 있기 때문에 표준화에 어려움이 있다. 따라서 현재로서 가장 타당한 방법은 기존의 XML을 사용하면서 필요할 때만 바이너리화가 가능하도록 인코딩 표준을 마련하는 것이다.

이에 본 논문에서는 XML의 바이너리 인코딩을 위한 ASN.1에 대해 알아볼 것이며, 이를 이용한 Fast Web Services의 기술인 Fast SOAP과 Fast Infoset에 대해 소개하고 이러한 기술들의 발전 가능성과 한계점 등을 알아본다[1,2].

II. 관련연구

2.1 XML

XML은 인터넷을 통해 통용되는 되는 서비스, 제품, 비즈니스 거래에 관련된 정보를 다루면서 사용하기 쉽고 공유되는 데이터 구조를 만드는 것을 가능하게 한다. 또한, 서비스에 지장을 주지 않으면서 여러 가지를 할 수 있는 장점을 가지며, 과정을 정의하고 데이터를 완전하게 옮기면서 특정한 고객층에 더 적합하도록 정보를 관리할 수 있게 한다. XML의 이점은 이기종 어플리케이션간의 데이터 교환, 서버의 부담완화, 클라이언트의 사용목적에 따른 다양한 데이터 표현 등 여러 가지를 들 수 있다. XML은 자기 서술적인 메타언어로서 뿐만 아니라 데이터로서도 사용이 가능하며, 표현정보와 내용이 분리되어 있어 새로운 시스템 응용간에 데이터 교환에 대한 표준으로 빠르게 자리잡아가고 있다.

대부분의 XML 응용들은 DOM(Document Object Model), SAX(Simple API for XML)와 같은 표준 API를 사용하고 있으며, 전자문서처리 환경에 적용이 가능하다. 응용도구들이 DB나 XML 파일에 직접 접근하여 데이터를 스타일시트나 XSL(Extensible Stylesheet Language), XML 기반의 질의어인 XQL (Extensible Query Language), XML-QL, XPath(XML Path Language), XQuery 등의 처리로 다양한 결과를 얻을 수 있다. XML에서 DOM과 SAX와 같은 프로세서의 역할은 단순히 웹상의 문서표현 및 전달을 위한 기능을 뛰어 넘어 웹에서 사용할 수 있는 메타미디어의 유용성을 제공한다[3].

2.2 Web Services

Web Services란 XML을 기반으로 하는 공개 표준들을 이용해서 인터넷 기반의 분산 컴퓨팅 환경에서 원격 메소드를 호출하여 사용할 수 있는 재사용 가능한 소프트웨어 컴포넌트를 일컫는다. Web Services는 좀 더 간편하고 경제적인 기업 애플리케이션 통합을 약속하는 새로운 혁신 기술로 부상하고 있다. 또한, Web Services 덕분에 인터넷을 개발 및 구현 플랫폼으로 활용하여 IT 자원을 보다 효과적으로 사용할 수 있고 각 부서나 조직간 경계와 상관없이 자원을 공유할 수 있는 차세대 비즈니스 어플리케이션을 개발한다는 구상도 더욱 힘을 얻고 있다.

Web Services는 SOAP, WSDL(Web Services Description Language), UDDI(Universal Description, Discovery and Integration)라는 3가지 XML 기반의 표준을 가진다. SOAP은 Web Services 제공자와 Web Services 요청자 사이에서 주고받는 메시지의 형식을 정의한 메시지 교환 프로토콜이고, WSDL은 해당 Web Services에 대한 상세한 설명을 포함하고 있는 서비스 명세이다. 그리고 UDDI는 Web Services를 등록하고, 검색할 수 있는 일종의 Web Services 레지스트리에 대한 설명이다. 이러한 SOAP, WSDL, UDDI 등 Web Services와 관련된 표준들은 XML을 기반으로한 공개 표준들로, SOAP과 WSDL은 월드 와이드 웹에 관련된 표준을 관장하는 W3C에서 관리되고 있으며, UDDI는 ebXML로 잘 알려진 OASIS에서 관리되고 있는 표준 명세이다[4].

2.3 ASN.1

ASN.1은 서로 다른 CPU나 언어 체계에 종속적이지 않은 표준 객체 정의 언어로서 어플리케이션 간의 통신에서 그림 1과 같이 중간자 역할을 하여 데이터 변환을 위한 수고를 덜어주기 위해 고안되었다.

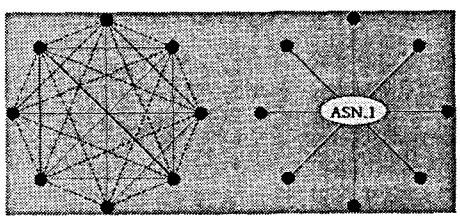

그림 1. ASN.1을 이용한 통신의 형태

ASN.1은 응용 프로그램의 데이터를 추상적으로 정의하거나 응용프로그램의 구조를 정의하기 위해 사용되는 언어로서 BNF(Backus-Naur Form) 형태를 가지는 파스칼이나 C와 비슷한 문법으로 이루어져 있다.

ASN.1은 프로토콜을 정의하는 추상화 구문과 실제 전송 라인에서 어떤 비트 패턴으로 표현될지에 관한 전송 구문을 완전히 분리시켜 놓았다. ASN.1에 의해 표현된 추상적인 프로토콜은 인코딩 룰에 의해 실질적인 비트 패턴으로 변환된다. ASN.1 Encoding Rule은 End to End 간에 통신 및 데이터 전달에서 효율적인 데이터 구조를 지원하기 위한 수단으로 고안된

Encoding/Decoding 방식이며, BER (Binary Encoding Rule), PER (Packed Encoding Rule), XER (XML Encoding Rule) 등 다양한 인코딩 룰이 정의되어 있어 적합한 룰을 가져다 쓸 수 있다. 또한, 고유의 비트 패턴을 정의하고자 한다면 ECN(Encoding Control Notation)을 통해 새로운 룰을 정의할 수도 있다[5].

현재 ASN.1은 ITU-T와 ISO/IEC가 공동으로 표준화를 진행하고 있으며, 각각 ITU-T Study Group 17과 ISO/IEC JTC1 SC6가 표준화를 담당하고 있다. 아래의 표 1은 이러한 ASN.1 표준들을 나열하고 있다.

표 1. ASN.1 관련 표준 목록

규격	제 목
X.680	Specification of Basic Notation
X.681	Information Object Specification
X.682	Constraint Specification
X.683	Parameterization of ASN.1 Specifications
X.690	Specification of Basic Encoding Rules (BER), Canonical Encoding Rules (CER) and Distinguished Encoding Rules (DER)
X.691	Specification of Packed Encoding Rules (PER)
X.692	Specification of Encoding Control Notation (ECN)
X.693	XML encoding rules (XER)
X.694	Mapping W3C XML Schema Definitions into ASN.1

ASN.1은 1988년 X.208(ASN.1)과 X.209(BER)를 시작으로 1994년에 위의 X.691(PER)까지의 표준으로 재구성 되었으며, X.692 이후의 표준은 2000년 이후 추가로 정의되었다.

III. Fast Web Services를 위한 기술

Fast Web Services는 기존의 Web Services가 가지는 XML의 과부하 문제를 바이너리 인코딩을 사용해 해결하여 그 데이터 크기와 처리 속도를 향상시킨 Web Services이다. 기존에는 이러한 문제를 해결하기 위해서 Gzip이나 XMill과 같은 압축 기법들을 사용하였으나 이러한 압축은 전송 데이터의 크기만 줄여줄 뿐이며, 압축과 해제 과정의 추가로 처리 속도를 오히려 더 떨어뜨린다. 하지만 인코딩 기법을 사용할 경우 문서의 압축률은 기존의 압축 기법에 비해 낮은 편이나 파싱된 형태로 저장하기 때문에 일반 XML 문서나 압축된 XML 문서에 비해 접근 성능이 비약적으로 향상된다.

이러한 인코딩 기법을 사용해 Web Services의 전송 프로토콜인 SOAP을 바이너리화하는 수단으로 XML Schema 또는 XML Information Set이 이용될 수 있다. 이 두 가지 XML의 데이터 처리 수단은 ASN.1 인코딩 룰과 함께 XML의 바이너리 인코딩을 수행하여 그 성능을 크게 높여준다. Fast SOAP은 XML Schema를 이용한 방법으로 ITU-T/ISO의 Fast Web Services 표준이며, Fast Infoset은 W3C의 XML Information Set을 이용한 인코딩 기법이다[6].

3.1 Fast SOAP

Fast SOAP 또는 ASN.1 SOAP라 불리는 이 ASN.1 Schema 형식의 SOAP은 기존의 Web Services에서 사용되는 XML SOAP의 Schema를 X.694 표준으로 mapping하여 얻어낸다. Fast Web Services를 정의한 'ITU-T Rec. X.892 (2005) | ISO/IEC 24824-2, Information Technology - Generic Applications of ASN.1 : Fast Web Services' 표준에서는 이러한 SOAP의 변환 과정이 서술하였으며, Fast SOAP과 함께 인코딩 룰 중 PER을 사용하여 바이너리 인코딩을 하도록 하였다[7,8].

Fast SOAP에서 사용되는 X.694는 XML Schema와 ASN.1 Schema 간의 mapping 룰을 정의한 표준이다. X.694를 이용하면 Schema 기반으로 XML을 인코딩하는 것이 가능하며, 이는 Fast Web Services 뿐만 아니라 Schema로 정의된 다양한 분야에서 확실한 성능을 발휘한다. 그림 2는 이러한 X.694를 이용한 Schema mapping을 보여주고 있다.

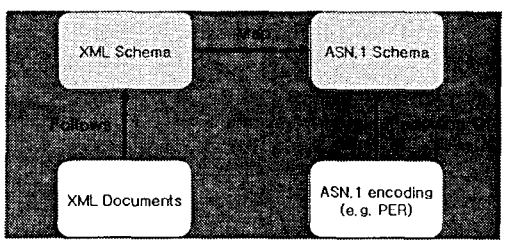

그림 2. X.694를 이용한 Schema mapping

이를 통해 생성된 ASN.1 Schema로 인코딩을 하게 되면 기존의 일반적인 XML 문서에 비해 4배에서 많게는 10배까지 그 처리속도가 상승하며, 80%정도의 압축률을 보인다.

3.2 Fast Infoset

ITU-T X.891인 동시에 ISO/IEC 24824-1인 'Information Technology - Generic Applications of ASN.1 : Fast Infoset'은 지난 5월 중순 ITU-T 표준으로 공식 승인되었으며, 현재 ISO/IEC에서는 표준화 단계를 기준으로 DIS(Draft International Standard)에 대한 투표가 진행 중이다. Fast Infoset은 XML의 성능 문제를 개선할 가장 강력한 바이너리 인코딩 규격으로 문서의 크기를 줄이고자 테이블과 인덱싱 기법을 사용하고 있다. 처음 나타나는 문자열을 테이블에 저장해 놓고 동일한 문자열이 나타날 경우 인덱스로 대치함으로 XML문서의 크기를 줄인다.

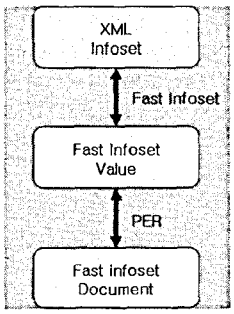

그림 3. Fast Infoset을 이용한 binary 인코딩

그림 3은 이러한 Fast Infoset을 이용한 바이너리 인코딩 과정을 보여주고 있다. 이러한 Fast Infoset 표준은 XML과 함께 표준화된 XML Information Set과 ASN.1의 인코딩 룰을 사용한 방식이다. Fast Infoset은 아직 표준화가 완전히 이루어지진 않았지만 XML의 장점을 모두 유지하면서 그 성능을 배 이상 향상시켜주기 때문에 바이너리 XML의 강력한 표준으로 자리 잡을 것이라 예상한다.

Ⅳ. Fast Web Services 기술의 전망

Web Services의 성능 문제는 인간 친화적인 형태를 가지는 XML이 컴퓨터의 입장에서는 부담이 되기 때문에 발생한다. 현재의 표준에 따르면 XML 정보는 텍스트로 저장되기 때문에 정보량에 비해 큰 파일을 생성해내는 경향이 있다. 이러한 XML 파일은 표현에 낭비가 심하고 파싱과정에 불필요한 시간이 소비되기 때문에 컴퓨터 입장에서는 큰 문제로 작용할 수 있다.

앞 절에서 살펴본 Fast Web Services를 위한 XML의 바이너리 인코딩 방식은 전송량이나 처리효율 면에서 상당히 우수하다. 이렇게 다른 파일 형식을 사용해 XML 문서를 압축하는 것이 느린 성능을 향상시키는데 효과적이긴 하지만, XML의 호환성이 보장되지 않을 때는 심각한 결과를 초래할 수 있다. 그러나 이러한 호환성 문제에도 불구하고 XML을 문서를 바이너리 형식으로 줄이는 것이 몇몇 상황에서 성능 개선의 폭이 상당하기 때문에 바이너리 인코딩은 필요할 수밖에 없다.

물론 바이너리 XML이 좋은 성능을 가지며 표준화를 통한 호환성을 얻는다고 하더라도 그 쓰임이 제한적일 수도 있다. 5~6년 전에 대다수의 사람들이 인터넷에 대해 전자상거래를 수행하기에는 무리가 있다는 우려가 있었으나 기술의 발달로 결국 극복했듯이 어쩌면 대부분의 분야에서 Fast Web Services가 필요 없을지도 모른다. 하지만 뛰어난 성능을 요구하는 대용량 어플리케이션이나 자원이 제한된 휴대용 기기 같은 특화 시장에서는 유용하게 쓰일 것이 분명하며, 현재에도 XML에 담긴 트랜잭션의 양은 기하급수적으로 증가하고 있는 만큼 Fast Web Services의 미래는 밝다고 여겨진다.

Ⅴ. 결 론

웹이 다양한 분야에 사용됨에 따라 서로 다른 어플리케이션 간의 상호운용성을 위해 Web Services가 등장하였으나, XML 데이터의 트래픽 문제로 인해 Mobile이나 RFID와 같이 빠른 속도의 데이터 통신을 필요로 하는 분야로의 적용에 어려움이 있다.

이에 본 논문에서는 Fast Web Services를 위해 필요한 SOAP의 바이너리 인코딩 기법 두 가지에 대해 알아보았다. 먼저 Fast SOAP은 XML Schema를 이용한 방법으로 Fast Web Services에서 사용하기에 적합하며 성능이 뛰어나다. 그리고 Fast Infoset을 이용한 방법은 Fast SOAP에 비해 그 성능이 떨어지지만 XML 기반의 모든 데이터 인코딩에 사용될 수 있어 Fast Web Services는 물론 다양한 분야에서 그 활용 가치가 높다.

또한, 이러한 기법들이 적용된 Fast Web Services가 얼마나 성장할 수 있을지 그 가능성과 한계에 대해 전망해 보았다.

참고문헌

[1] Fast Web Service, http://java.sun.com/developer/technicalArticles/WebServices/fastWS/
[2] Fast Infoset, http://java.sun.com/developer/technicalArticles/xml/fastinfoset/
[3] W3C, Extensible Markup Language, http://www.w3.org/XML/
[4] W3C, Web Services Architecture, http://www.w3.org/TR/ws-arch/
[5] ASN.1 Information Site, http://asn1.elibel.tm.fr/
[6] XML Information Set (Second Edition), http://www.w3.org/TR/xml-infoset/
[7] ITU-T Rec. X.691 (2002) | ISO/IEC 8825-2:2002, Specification of Packed Encoding Rules (PER)
[8] ITU-T Rec. X.694 (2004) | ISO/IEC 8825-5:2004, Mapping W3C XML Schema Definitions into ASN.1