

공간 정보 XML 웹 서비스 모델 설계

김미정*, 김민수*, 장병태*

*한국전자통신연구원 공간정보기술센터

e-mail : {kmj63341,minsoo,jbt}@etri.re.kr

Design of XML Web Services Model for Spatial Information

Mi-Jeong Kim*, Min-Soo Kim*, Byung-Tae Jang*

*Spatial Information Technology Center,

Electronics and Telecommunications Research Institute(ETRI)

요 약

최근 XML 기술을 활용한 웹 서비스가 이질적인 어플리케이션간의 통합문제를 해결해주는 차세대 솔루션으로 급부상하고 있다. 다양한 공간 데이터 뿐만 아니라 공간 정보 응용시스템의 통합 및 연계를 통한 공간 정보 서비스에서도 이러한 XML 웹 서비스는 매우 적절하게 활용될 수 있다. 본 논문에서는 이러한 XML 웹 서비스 개념을 활용하여 국가 공간 데이터와 관련 기술에 대한 통합적인 유통체계를 구축하기 위한 공간 정보 XML 웹 서비스 모델을 제시하고자 한다.

1. 서론

현재의 IT 환경은 이기종이 복합적으로 존재하고, 다양한 종류의 어플리케이션, 프로토콜, 포맷들이 혼재하고 있다. 이러한 복잡한 환경을 하나로 통합하기 위해서는 어느 정도 정형화된 규약이 필요하다. 전달되는 데이터 포맷의 표준화와 이기종 플랫폼 위에 구축된 어플리케이션간에 자유롭게 메시지를 전달할 수 있어야 하며, 보안 문제와 관련하여 방화벽을 경유해 데이터와 메시지를 전달할 방법도 필요하고, 경우에 따라서는 원격지에 있는 서비스의 객체나 API 를 사용할 필요성도 대두되었다. 또한 어떤 서비스가 어떤 서버에 위치하는지를 알 수 있는 디렉토리 서비스도 매우 중요한 요소이다. 이를 해결하기 위한 노력이 활발해지면서 현재 XML, SOAP, UDDI, WSDL 등 새로운 표준들이 속속 시장에 등장하면서 이상적인 형태의 '새로운 웹'에 대한 환경이 마련되고 있다. 이러한 웹 서비스는 COM 또는 CORBA 와 같은 기존 통합기술들의 단점을 해소하고 개별적인 어플리케이션들을 저비용, 고효율로 통합할 수 있는 메커니즘으로 앞으로 지속적인 성장이 예상되고 있다.

수치지도, 위성영상, 교통정보 등 다양한 공간 데이터 뿐만 아니라 공간 정보 응용시스템의 통합 및 연계를 통한 공간 정보 서비스에서도 이러한 XML 웹 서비스는 매우 적절하게 활용될 수 있다.

본 논문에서는 이러한 XML 웹 서비스 개념을 활

용하여 국내 및 OGC 와 W3C 의 국제 표준을 수용하는 국가 공간 데이터와 관련 기술에 대한 통합적인 유통체계를 구축하기 위한 공간 정보 XML 웹 서비스 모델을 제시하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 관련 연구에 대해 살펴보고, 3 장에서는 본 논문에서 제시하는 공간 정보 XML 웹 서비스 모델에 대한 설계 내용에 대해 설명하였으며, 4 장에서는 결론 및 향후 연구 방향에 대해 기술하였다.

2. 관련연구

2.1 웹 서비스의 등장

과거 인터넷이 서로 다른 기종의 컴퓨터들을 HTML 기반으로 TCP/IP 라는 표준 프로토콜에 의해서로 연결시킴으로써 탄생되었다면, '제 2 의 인터넷 혁명'으로 불리는 웹 서비스(Web Services)는 웹 상에서 서로 연계되지 않은 각종 웹 어플리케이션들끼리 서로 통신하면서 데이터를 주고받게 하자는 개념이다. 이는 다양한 웹 사이트에서 XML 을 기반으로 WSDL, SOAP, UDDI 등의 표준 프로토콜에 의해 데이터를 교환함으로써 이용자는 언제, 어디서나 다양한 단말기를 통해 여러 사이트를 거치지 않고도 각종 서비스를 주고 받을 수 있게 된다[11].

웹 서비스의 기반 기술인 XML, SOAP, UDDI 와 객체기술 등은 웹 어플리케이션 개발에 있어서 전혀 새

로운 것이 아니다. 웹 서비스가 ASP 진화의 연장선상에 놓여 있다고 볼 수도 있으나 사용자가 웹 서비스를 기술이나 컴퓨팅이 아닌 서비스로서 이용한다는 점이 기존의 애플리케이션이나 소프트웨어 컴포넌트 개념과 전혀 다른 새로운 패러다임 이라고 할 수 있다[12].

웹 서비스는 단순히 웹을 통해 제공되는 서비스만을 의미하지 않는다. 최근 Microsoft, IBM, HP 등의 대형 IT 벤더사 들의 차세대 제품 전략의 핵심이 되고 있는 웹 서비스는 순수 서비스 라기 보다는 어플리케이션에 가깝다. 웹 서비스는 벤더나 SI 업체에게는 애플리케이션이나 소프트웨어 컴포넌트로 인식되지만, 사용자에게는 관련 정보가 모두 캡슐화(encapsulation) 되어 있어서 기술이나 컴퓨팅이 아닌 서비스로 인식된다[10].

웹 서비스는 서비스 공급자, 서비스 등록기, 서비스 요청자로 구성된다. 서비스 공급자는 서비스를 제공하는 단체나 기업을 말하며, 서비스 등록기에게 WSDL 방식을 통해 작성된 서비스 내용을 등록함으로써 서비스 내용을 퍼블리싱할 수 있다. 서비스 등록기는 등록된 서비스 내용을 UDDI 기술을 이용해 전화번호부 책자처럼 카달로그화하거나 서비스를 정리해둔다. 서비스 요청자는 서비스 등록자를 통해 원하는 서비스를 WSDL 체크를 통해 확인한 후 서비스 공급자로부터 SOAP 기술을 통해 직접 지원받게 된다.

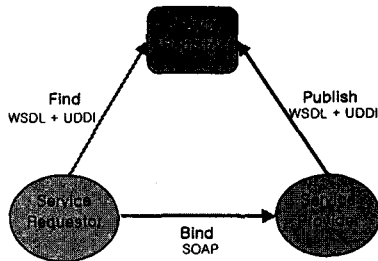


그림 1. 웹 서비스의 구성요소

2.2 OGC의 웹 서비스

OpenGIS Consortium은 1994년 이후 선진 GIS 업체와 기관을 중심으로 공간 데이터를 서비스하기 위한 다양한 표준 사양들을 개발하여 표준 인터페이스와 상호운용성을 제공하는 국제 표준화 기구이다. 또한 웹 서비스를 위해 OWS(OpenGIS Web Services) 사양을 개발하여 제공한다. 본 논문에서 제안되는 OGC의 웹 서비스 관련 표준은 GML, WRS, WMS, WFS, WCS, CPS 등이다. 그림 2는 OGC의 ORM(OpenGIS Reference Model)에서 설명하고 있는 웹 서비스 구조도 있다.

GML(Geographic Markup Language)은 확장성과 유연성을 위해 W3C의 XML(eXtensible Markup Language)을 GIS 분야에 도입하여 공간 정보를 XML로 인코딩하기 위한 매커니즘과 문법을 정의하였다. 1999년 12월 OGC의 RFC(Request For Comment)문서로 처음 소개된 이후로 현재 3.0이 발표되었다. 대부분의 주요 GIS 관련사에서 관련제품을 개발하였거나 시험중에

있으며 국제표준으로 빠르게 확산되고 있다. GML은 GIS 데이터 포맷이 아닌 일종의 스키마 언어로 현재 대부분의 OGC 표준들은 GML을 기반으로 하고 있으며 소프트웨어에 구매 받지 않는 데이터의 유통을 가능케 할 뿐만 아니라 웹 서비스 구현에도 적합하다.

WRS(Web Registry Server)는 자원들의 실시간 검색 및 평가를 지원하는 서버로 공간 데이터와 공간 정보 서비스에 관련된 메타데이터의 목록을 관리한다.

WMS(Web Map Server)는 JPG과 같은 래스터 지도 뿐만 아니라 벡터 공간 데이터 전송을 위한 GML도 처리하도록 개발되었으나, 현재는 GML을 제공하는 부분은 WFS를 통해 제공받을 수 있도록 하였다. WFS(Web Feature Server)는 XML을 사용하여 공간 데이터를 요청하고, 벡터 데이터의 전송을 위해 GML을 제공한다.

위성영상과 관련하여 Grid, TIN, MultiPoint, SegmentedCurve, ThiessenPolygon과 같은 커버리지 데이터를 웹상에서 서로 교환하고 표현하기 위해 WCS(Web Coverage Server) 사양을 제공하며, WMS 클라이언트가 WCS에 접근하기 위해서 CPS(Coverage Portrayal Server) 사양을 제공한다.

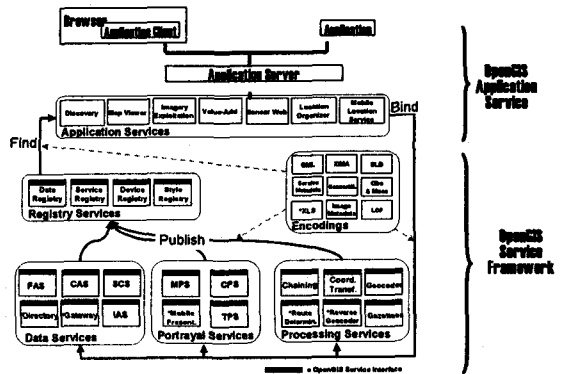


그림 2. OGC의 웹 서비스 구조

2.3 W3C의 웹 서비스

W3C(World Wide Web Consortium)는 1994년에 창설되어 WWW의 기술표준을 실질적으로 이끌고 있으며, 상호 호환될 수 있는 표준 프로토콜 등을 개발하고 있다. 본 모델에서는 XML, SOAP, UDDI, WSDL 등을 포함하는 W3C의 웹 서비스 사양을 수용하였다.

HTML은 정적인 문서만을 다룰 수 있었고, CGI는 외부 어플리케이션이므로 서버사이드에서는 무엇이든 할 수 있었지만 출력은 정적인 HTML로 할 수 밖에 없었다. 차세대 웹 서비스는 XML을 기본 데이터로 표시한다. XML은 구조화된 문서를 위한 Markup Language로 W3C가 인간과 응용프로그램, 또는 응용프로그램간에 정보를 쉽게 교환하기 위해 만든 데이터 교환 포맷으로 1998년 2월 차세대 인터넷 문서 표준으로 지정되었다.

데이터 인코딩 표준인 SOAP(Simple Object Access Protocol)은 분산환경에서 정보의 상호교환을 위해 클

라이언트의 작업요청과 시스템의 응답을 XML 문자열로 구성하고 전송 프로토콜로 HTTP 를 사용한다. SOAP 은 지금의 원격 프로시저 호출(RPC)보다 한차원 나은 형태의 메시지 형식을 정의하는 프로토콜을 사용한다.

이러한 웹 서비스를 기술하는 언어는 WSDL(Web Service Description Language)이며, 데이터 공개 및 탐색을 위한 일종의 디렉토리 서비스로 UDDI(Universal Description Discovery & Integration) 등을 활용하게 된다.

WSDL 은 웹 서비스의 IDL(Interface Definition Language)로 특정 웹 서비스가 어떤 인자로 호출해야 하고, 어떤 방식으로 리턴값을 제공하는지에 대한 사용 방법과 프로토콜, 데이터 포맷들을 상세하게 정의하는 스크립트이다. WSDL 또한 XML 포맷으로 구성되고, HTTP 를 통해 전달된다. UDDI 는 웹 서비스에 관한 정보를 등록/탐색하기 위한 분산형 웹 기반 등록기로, 웹상에서 이용 가능한 전자서비스들에 대해 분산형 웹 기반 글로벌 레지스트리를 만드는 것이다.[14]

3. 연구내용

본 논문에서 제안되는 공간정보 XML 웹 서비스 모델은 WRS, WMS, WFS, WCS, CPS 의 OGC 웹 서비스 구현 사양들을 수용하고 있다. 특히, WRS 사양은 공간 데이터에 관한 메타 정보를 관리하는 본래 목적 이외에 공간정보 서비스에 관한 메타 정보를 추가적으로 관리하기 위하여 W3C 의 UDDI 사양의 일부를 수용하도록 확장되었다. OGC 사양 이외에 GML, XML, SOAP, WSDL 의 사양을 포함하는 공간정보 웹 서비스 모델은 그림 3 과 같다.

를 관리하기 위한 확장 WRS 서버 그리고 웹 응용 클라이언트로 구성되어 있다.

3.1 공간정보 서버

본 논문에서 이용된 GIS, SIIS, ITS, GNSS 의 공간정보 서버들은 기존에 타 응용시스템에서 활용되는 서버들로서 데이터 접근 방식이나 서비스 제공방식이 모두 상이하다. 그럼에도 불구하고 본 논문에서는 OGC 와 W3C 의 다양한 표준 구현사양을 고려한 공간정보 웹 서비스 모델을 설계함으로써 사용자가 다양한 공간정보 서버들을 효율적으로 접근할 수 있는 방법을 제시하고 있다.

첫째, GIS 응용서버는 신속한 공간데이터 접근을 제공하기 위하여 주기억장치 기반의 서버 구성을 가지고 있다. 다시 말하면 모든 Shape 형태의 공간정보를 GML 또는 WKB(Well Known Binary) 형태로 변환시킨 다음 이들 정보들을 메인 메모리 내에서 유지.관리하는 것을 말한다. 그림 3 에서 보듯이 GIS 응용서버는 OGC 의 WFS 와 WMS 사양을 이용하여 이미지 또는 벡터 형태의 공간정보 제공이 가능하며, 웹 서비스 사양을 통하여 공간 서비스 제공이 가능하며 추가적으로 FMS 를 통하여 Flash 형태의 공간정보 제공도 가능하다.

둘째, 그림 3 의 ITS 응용서버는 차량항법시스템을 위한 도로 데이터를 관리하는 서버와 Probe 차량을 통하여 수집되는 교통정보 이력을 관리하는 서버의 두개 서버로 구성되어 있다. 본 논문에서는 이 두 서버의 정보를 활용하여 '특정지점의 실시간 교통정보 파악', '실시간 경로탐색', 'Probe 차량의 이동체적 이력 관리' 등과 같은 ITS 응용 서비스를 W3C 의 표준사양을 수용하여 웹 서비스로 제공하고자 한다.

셋째, SIIS 응용서버는 기존에 위성영상데이터를 통합 관리하는 서버로서 기능을 수행하고 있는 시스템이다. 본 논문에서는 이러한 위성영상 데이터의 표준적인 공유를 위하여 OGC 의 WCS 와 CPS 표준사양을 구현하였으며, 웹 서비스 사양을 추가함으로써 위성영상 데이터 뿐만 아니라 서비스도 제공할 수 있도록 시스템을 구성하고 있다.

3.2 확장 WRS 서버

분산환경에서 OGC 의 WRS 표준을 준수하고, 공간데이터와 공간 정보 서비스를 검색하고 조회할 수 있는 확장된 WRS 서버를 구현한다. 확장 WRS 서버는 다양한 공간 데이터에 대한 메타데이터의 관리뿐만 아니라 OWS 를 만족하는 공간 정보 어플리케이션도 서비스할 수 있도록 그 기능을 확장하여 구현된다. 서비스 및 데이터에 대한 메타데이터의 저장 및 관리를 위해 상용 DBMS 를 사용한다.

확장 WRS 서버는 서비스 및 데이터의 등록 및 인증, 관리를 위한 관리 컴포넌트와 이미 등록된 서비스 및 데이터에 대한 메타데이터를 검색하는 검색 컴포넌트, 외부로 입출력되는 데이터를 XML 형태로 출력하는 XML Encoder 와 Decoder 로 구성된다.

또한 XML 웹 서비스 제공을 위해서 UDDI 의 핵심 사양을 수용하여 옐로우 페이지, 화이트 페이지, 그린

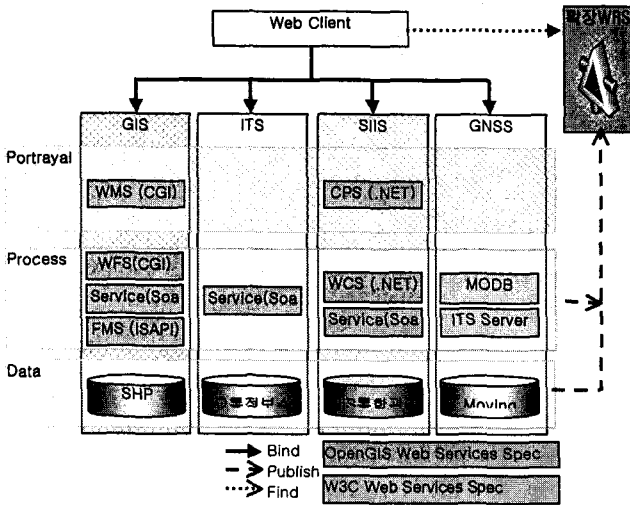


그림 3. 공간 정보 웹 서비스 모델 구성도

공간 정보 웹 서비스 모델 구성은 그림 3 에서 보듯이 GIS, ITS, SIIS, GNSS 4 개의 공간정보 데이터베이스와 이들 데이터베이스를 관리하기 위한 공간정보 서버, 공간 데이터와 서비스에 대한 메타 정보

페이지를 구현한다. 옐로우 페이지는 공간 데이터와 공간 정보 서비스를 항목별로 분류하여 목록화하고 이를 검색할 수 있게 하고, 화이트 페이지는 사용자와 서비스, 데이터의 등록을 위해 사용되며, 옐로우 페이지와 화이트 페이지에 대한 설명 및 규칙, 사용법을 보여주기 위해 그린 페이지를 제공한다.

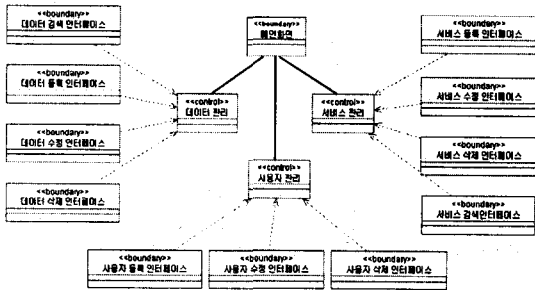


그림 4. 확장 WRS 서버 Class Diagram

3.3 응용 클라이언트

사용자가 공간 데이터와 공간 정보 서비스를 XML 웹 서비스를 통해 검색하고 조회할 수 있다. 수치지도, 실시간 교통정보와 도로 관련 공간 데이터, 위성 영상 등 다양한 공간 데이터와 공간 정보 서비스의 통합적인 서비스를 제공하기 위해 포털 사이트 형태로 구축 된다.

4. 결론 및 향후연구과제

웹 서비스는 아직 초기 단계이므로 명확한 정의가 내려져 있지 않고, 정의 주체에 따라 웹 서비스의 범위나 기능이 조금씩 다르다.

공간 정보 XML 웹 서비스 모델은 웹 환경에서 다양한 공간 정보들을 통합적으로 연계한 서비스가 가능할 뿐만 아니라 공간 정보 응용 기술에 대한 서비스도 가능한 모델을 제시함으로써, 이질적인 공간 정보 응용 시스템들로 구성된 국가 공간 인프라의 데이터 및 기술의 유통체계를 구축하는 기본 모델로써 사용될 수 있다. 특히, OGC 와 W3C 의 웹 서비스 개념을 상호 보완함으로써 매우 유연하고 강력한 통합체 계구축 모델이 될 수 있다.

현재 공간 정보 XML 웹 서비스는 외부와 정보를 교환하고 필요한 서비스를 검색하고 사용해야 하기 때문에 개인 정보 보호 및 보안과 관련된 문제에 대한 연구가 추가적으로 필요하다. 또한 상호운용성을 위해 국제 표준들을 수용하였으나, 실제 활용측면에서 성능 향상을 위한 다양한 연구가 진행중이다.

참고문헌

[1] OpenGIS Consortium Inc, Web Service Architecture version 0.3, 18-January 2003
 [2] OpenGIS Consortium Inc, Geography Markup Language (GML) Implementation Specification, version 2.1.2, 17-September 2002

[3] OpenGIS Consortium Inc, OWS Registry Service version 0.7, 18-January 2003
 [4] OpenGIS Consortium Inc, Web Feature Service Implementation Specification version 1.0.0, 19-September 2002
 [5] OpenGIS Consortium Inc, Web Map Service Implementation Specification version: 1.1.1, 16-January 2002
 [6] OpenGIS Consortium Inc, Web Coverage Service (WCS) Implementation Specification version 0.9, 18-December 2002
 [7] W3C Consortium, "Web Services Architecture", 8-August 2003
 [8] W3C Consortium, SOAP version 1.2, 24-June 2003
 [9] W3C Consortium, Web Services Description Language (WSDL) version 1.2, 11-June 2003
 [10] 홍은주, "Web Service", 삼성 SDS, 2001.11
 [11] 이성용, 홍승표, "Web Services 기술 및 시장 전망", ETRI 정보센터
 [12] 이경하, 이규철, "웹 서비스의 향후 발전 방향", 한국정보처리학회, 제 9 권 제 4 호, 2002.7
 [13] 오병우 외, "모바일 환경을 위한 웹 피쳐 서버", 한국정보처리학회 추계학술발표대회 논문집 제 9 권 제 2 호, 2002
 [14] 김미정 외, "고성능 모바일 공간 데이터 서버 개발", 한국정보과학회 2003 봄 학술발표 논문집, 제 30 권 제 1 호(C), 2003