

Web-GIS 를 위한 데이터 공유

장인성, 최혜옥, 이종훈

한국전자통신연구원

e-mail : {e4dol2,hochoi,jong}@etri.re.kr

Data Sharing of Web-GIS Based on OWS

In-Sung Jang, hea-Ok Choi, Jong-Hun Lee

GIS Research Team, ETRI

요 약

인터넷과 WWW 이용의 급속한 증가로 인하여 인터넷 지리정보시스템의 보급이 확산되었다. 따라서 국내외의 분산된 다양한 데이터에 대한 접근이 가능하게 되었다. 하지만 웹을 통해 제공되어지는 지리정보 데이터의 이질성 때문에 지리정보를 공유하기가 어렵다. 그러므로 발생하는 데이터 구축에 대한 중복투자를 제거하고 지리정보 데이터의 상호 운용성(Interoperability)을 위해 본 논문에서 OGC(OpenGIS Consortium)의 웹 매핑 표준 기술인 WMT(Web Mapping Testbed)의 OWS(OGC Web Service)에 기반 하여 Web 매핑 서버를 설계 및 구현하였다. 이는 인터넷상에서 데이터 공유 및 교환의 포맷인 XML 에 근간을 둔 GML 을 통해서 Web GIS 환경에서의 상호운용성을 제공하고자 한다.

1. 서론

90년대 이후, 인터넷을 기반으로 하는 WWW의 급속한 성장으로 거의 모든 분야에서 발생하는 대부분의 정보를 인터넷에서 접근할 수 있도록 되었다. 이 중에서도 웹을 이용하여, 누구든지 지리정보를 신속, 정확하게 파악하여 사용할 수 있는 인터넷 GIS(지리정보시스템)의 수요가 크게 증가하였다. 인터넷 GIS 다음과 같은 특징을 가진다. 첫째, 상호작용(interactive)이 가능한 시스템이다. 즉 일방적으로 구축된 데이터를 한쪽 방향으로만 수신하는 시스템이 아니라, 웹을 이용해서 일반 GIS 응용프로그램과 같은 검색기능과 사용자의 요구를 만족 시켜야 한다. 둘째, 기종이나 운용체계와는 상관없는 플랫폼을 제공하기 때문에 언제, 어디서나 정보의 활용이 가능하다는 것이다. 셋째, 인터넷으로 연결된 수 많은 서버에 분산되어 있는 데이터와 응용프로그램들을 사용자의 요구에 따라서 결합하여 필요한 기능을 수행할 수 있는 분산 컴퓨팅 환경을 제공해 준다.

이와 같이 인터넷 GIS에서는 WWW의 이용자들이 GIS 서버로 접속하여 사용자가 요구한 지리정보 데이터 셋을 가져와서 사용자에게 제공된다. 그러나 기존의 인터넷 GIS에서 사용되어지는 데이터의 형태가

기관이나 업체마다 고유의 형태를 가지고있기 때문에 이질적이고 복잡하여, 서로 호환이 되지 않는다. 예를 들어 도로지리정보를 제공하는 사이트로부터 도로 정보를 가져오고, 건물 지리정보를 제공하는 사이트로부터 건물 정보를 가져와서 함께 사용자기 보길 원한다면, 사용자측에서 상호운용 할 수 없었고, 데이터 셋의 형태를 안다고 해도, 복잡한 변환과정을 거치지 않고는 연동할 수 없다. 이처럼, 지리정보를 서비스를 제공하는 국내외의 다양한 웹 매핑 서버가 존재하지만 이들 사이에 데이터의 이질성 때문에 서로 호환이 되지 않으므로 상호운영 할 수 있는 방안이 없었고, 개별적인 시스템으로만 간주되어왔다. 이에 대해서 OGC[1]가 주도하고 웹 매핑 표준 기술인 WMT (Web Mapping Testbed)[2]의 OWS(OGC Web Service)[3]에 기반 하여 웹 매핑 서버를 설계 및 구현하므로, 인터넷상에서 데이터 공유 및 교환의 포맷인 XML(eXtensible Markup Language)[4]에 근간을 둔 GML(Geographic Markup Language)[5]을 통해서 Web GIS 환경에서의 상호운용성을 제공하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2 장에서는 기존의 표준화 현황을 설명하고, 그 중에서도 국제흐름에 부

합하는 개방형 GIS 컨소시움의 OWS 모델에 대해 3장에서 살펴보고, 4장에 설계내용 및 시스템 구조를 보고 5장에서 결론을 맺도록 하겠다.

2. 공유 표준화 현황

세계적으로 GIS 데이터 공유 표준화를 위한 연구가 활발히 이루어지고 있으며, 그 중에서 유럽표준화기구(CEN/TC287)[6], 국제표준화기구(ISO/TC211)[7], 미국연방지리정보위원회(FGDC)[8], 개방형 GIS 컨소시움(OGC)[1]등이 GIS 데이터 공유 표준화를 수행하는 대표적 기구이다. 이러한 GIS 데이터 공유 표준화 기구들의 전반적인 흐름을 살펴보면 지형공간 데이터 모델 표준화 및 지형공간 데이터 서비스를 중심으로 하는 GIS 데이터 공유 표준화 연구뿐만 아니라 지형공간 데이터 처리 측면까지 GIS 데이터 공유 표준화를 수행하여 GIS에 관련한 모든 것들을 개방적으로 공유하려고 시도하고 있다.

먼저 유럽표준화기구(CEN)는 1991년 유럽 모든 국가에 적용할 수 있는 지리정보의 표준화 작업을 위해 TC287이라는 기술위원회를 설립하였는데, CEN/TC287의 지형공간 데이터 표준화는 지형공간 데이터를 다루는 다양한 측면들에 대한 많은 제안을 하였다. 표준안을 작성하기 위한 응용 프로그램들을 상술하고, 각 표준안들 간에 상호운용할 수 있는 전체적인 배경들을 기술하고 있다. 또한, CEN/TC287은 지형공간 데이터를 표현할 수 있는 수단을 제공하고 있으며, 지형공간 데이터를 다른 컴퓨터 시스템, 다른 환경, 또는 다른 응용 프로그램들을 위해서 사용할 수 있도록 정의한다.

국제표준화기구(ISO)는 1994년 6월에 구성된 수처 정보분야 표준화를 위해 TC211이라는 기술위원회를 구성하여, 지리적 위치와 직,간접적으로 관계가 있는 사물이나 현상에 관한 정보 표준규격을 수립하는 것으로 수처 정보를 서로 다른 사용자, 시스템, 지역(위치)간에 가공, 분석, 접근, 표현, 전송할 수 있도록 함으로 지형공간 데이터 개념과 정보기술 개념의 통합에 기반을 두었다. 그리고, 서비스들의 구현은 서비스들간에 상호운용될 수 있도록 하기 위하여 인터페이스 정의에 중점을 두었다.

미국연방지리정보위원회(FGDC)는 1990년 10월에 조직되어 공간데이터와 관련된 연방기구의 조직간 중개 위원회로, 지형정보 데이터와 지형정보 데이터 처리를 분리하여 데이터 공유 표준화를 만들었는데, 데이터 교환을 위한 SDTS의 기본 포맷, 응용 프로그램들의 기능에 대한 내용 표준, 그리고 CSDGM이라는 지형정보 메타 데이터에 대한 내용을 표준화하였다. 이를 바탕으로 Clearinghouse를 구축하여 모든 사용자들이 쉽게 지형공간 데이터 공유를 할 수 있도록 하였다.

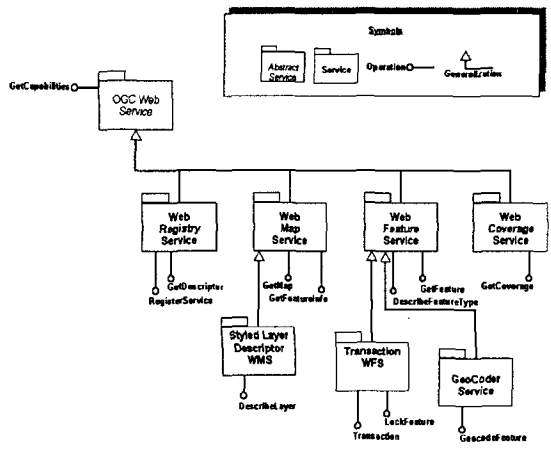
개방형 GIS 컨소시움(OGC)은 1994년 8월 25일에 선진 GIS 업체와 기관 중심으로 GIS 표준화를 위해 설립된 컨소시움으로, 지형공간 데이터뿐만 아니라 지형공간 데이터 처리 서비스까지 표준화한다. 즉, 지형공간 데이터의 공유 뿐만 아니라 지형공간 데이터 처리의 공유를 위한 개방형 컴포넌트 인터페이스 표준을 제공한다. 그러므로, OGC는 GIS 데이터 포맷과 무관하게 상호운용성을 제공할 수 있는 지형정보 처리를 위한 표준을 제시하고 있다.

OGC는 개방형 GIS 컴포넌트 인터페이스 표준 사양을 제공하고 기술개발을 주도하고 함으로 데이터 측면에서의 상호운용성 뿐만 아니라 지형공간 데이터 처리까지 상호운용성을 지원하는 장점이 있고, ISO/TC211과 긴밀한 협조체제를 유지하여 ISO 표준으로 진행을 담당하므로, 국제적인 추세가 OGC에서 수행하고 있는 OGIS 표준을 중심으로 진행되어 가고 있다.

3. OGC Web Service(OWS)

OGC는 개방형 GIS 컴포넌트 인터페이스 표준 사양을 제공하고 기술개발을 주도하고 함으로 데이터 측면에서의 상호운용성 뿐만 아니라 지형공간 데이터 처리까지 상호운용성을 지원하는 장점이 있고, ISO/TC211과 긴밀한 협조체제를 유지하여 ISO 표준으로 진행을 담당하므로, 국제적인 추세가 OGC에서 수행하고 있는 OGIS 표준을 중심으로 진행되어 가고 있다.

그림 1은 OWS(OGC Web Service)의 모델[3]로서 공식표준으로 정의되는 것 아니지만 표준으로 정의된 후보 모델이다. 이 모델에 따르면 지리정보 서비스를 위해 WMS(Web Map Service)[9], WFS(Web Feature Service)[10], WCS(Web Coverage Service)[11]의 3가지 서비스 모델이 있고, 여기에 GFS(Geospatial Fusion Services)모델[12]과 WRS (Web Registry Service) 모델 [13]이 있다.



[그림 1] OGC Web Service Model

WRS는 카탈로그 서비스 기능으로 웹 서버를 등록하고, 각 서버의 메타 정보를 관리한다. GFS는 GeoParser, GeoCoder, GeoLinker 기능을 제공한다. 또한 WMS는 JPEG, GIF, PNG 등의 이미지 파일 또는 SVG(Scalable Vector Graphics)나 WebCGM(Web Computer Graphics Metafile) 형태로 지리 정보를 제공한다. 또한 WFS는 XML 기반의 GML의 형태로 벡터 데이터를 제공하고, WCS는 Tiff와 같은 커버리지 정보를 제공한다.

4. 시스템 설계

본 논문에서는 국제적인 흐름에서 맞추어 OGC 가 웹 기반 공간 데이터의 표준을 정의하기 위해 제안한 OWS(OGC Web Service)를 기반으로 웹에서 지리정보 서비스를 하는 시스템을 설계하고자 한다. 현재까지 OWS의 구성요소 중 WMS만이 구현명세로 제공되고 있지만, 표준 후보 문서를 기반으로 하여 Web Map Service 와 Web Feature Service 를 제공할 수 있는 시스템을 설계하였다. 본 연구에서 제안된 시스템의 구성은 그림 2 와 같다.

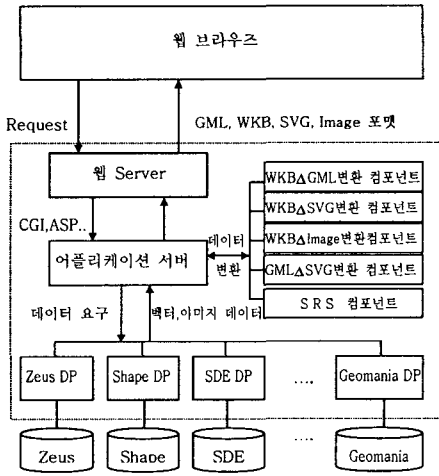


그림 2. 시스템 구성

웹 브라우저의 사용자가 HTTP[14]상에서 URL 형태로 질의하면 그 결과로 GIF, JPEG, PNG, SVG, GML 등의 웹 표준 데이터로 받을 수 있다. 시스템에서는 Web Service의 표준 인터페이스인 중 다음 4개의 인터페이스를 제공한다.

- **GetCapability**
시스템이 제공하는 인터페이스, 데이터 포맷, 레이어 정보, 지원하는 좌표계등 시스템에 대한 메타 정보를 제공한다
- **GetMap**
URL 에 요청된 질의를 분석하여 해당 영역에 지리정보를 이미지화할 또는 SVG 형태로 제공한다.
- **GetFeature**
URL 에 요청된 질의를 분석하여 해당 영역에 지리정보를 GML 형태의 백터정보를 제공한다.
- **GetFeatureInfo**
선택한 피처의 세부정보를 제공한다.

시스템의 시퀀스 다이어그램을 설명하면 다음과 같다 먼저 다음의 URL 형태로 GetCapability 를 요청한다.

<http://www.owservice.re.kr/webservice.cgi?Version=1.1&request=GetCapability>

Web Service 시스템에서는 각 시스템의 메타 정보 (Capability)에 대한 XML 문서를 제공한다.

그리고 받은 Capability 에 대한 XML 문서를 토대로 원하는 지리정보를 요청하는데 요청에는 다음과 같다.

이미지 정보를 요청하는 경우이고,

<http://www.owservice.re.kr/webservice.cgi?Version=1.1&request=GetMap&SRS=EPSG%3A4326&BBOX=-97,24,78,36&WIDTH=600&HEIGHT=530&LAYERS=BUILD&STYLES=default&FORMAT=image/png&BGCOLOR=0xFFFFFFFF&TRANSPARENT=TRUE>

다음은 GML 을 요청하는 경우는

<http://www.owservice.re.kr/webservice.cgi?Version=1.1&request=GetFeature&SRS=EPSG%3A4326&BBOX=-97,24,78,36&WIDTH=600&HEIGHT=530&LAYERS=BUILD&STYLES=default&BGCOLOR=0xFFFFFFFF&TRANSPARENT=TRUE>

본 시스템에서는 어플리케이션 서버, OLE DB 제공자 컴포넌트, 데이터 변환 컴포넌트와 좌표변환 컴포넌트로 구성되어 있다. 어플리케이션 서버에서는 URL 을 분석하고, 요구에 해당되는 결과값을 제공한다. OLE DB 는 응용들에게 위치나 타입에 상관 없이 다양한 종류의 정보 소스들에 저장된 데이터들을 동일한 방법으로 접근하게 해주는 OLE 인터페이스들의 집합으로, ZEUS, SHAPE, SDE, SQL Server, Geomania 등 다양한 데이터 제공자들이 있고, 이 데이터 제공자들을 통해 WKB(Well-Known Binary) 형태의 데이터 셋을 가져온다. 이 데이터 셋을 가지고 JPEG 와 같은 이미지로 변환해주는 컴포넌트와 SVG 로 변환해주는 컴포넌트, GML 로 변환해주는 컴포넌트, GML 을 SVG 로 변환해주는 컴포넌트가 있다. 또한 좌표체계의 변환을 담당하는 SRS(Spatial Reference System) 컴포넌트가 있다. 시스템 구성에는 빠져있지만 Coverage 데이터에 대한 데이터 제공자를 만들고, Coverage 데이터를 TIFF 와 같은 포맷을 변환해주는 컴포넌트를 추가하면 기본적인 WCS 기능까지 담당 할 수 있다. 본 시스템의 가장 큰 장점은 어떠한 데이터에 대해서라도 데이터 제공자만 제공이 되면 위치와 포맷에 구애 받지 않고 XML 의 기반에 설계된 지리정보 교환, 전송의 표준으로서, 공간정보(특히, 광범위한 인터넷 문맥)의 데이터 전송과 데이터 저장을 위해 기호화하는 방법을 제공하며, 묘사에서 분석까지 다양한 공간처리들을 지원하기 위해서 충분히 확장 될 수 있는 웹 표준데이터인 GML 을 제공할 수 있다는 것이다. 특히 GML 은 데이터 압축과 같은 공간객체에 대한 능률적인 엔코딩을 허용하고, OGC Simple Features(점,선,면등) 모델에 의해서 정의된 것들을 포함하고 있기 때문에 공간정보이나 공간관계의 엔코딩을 아주 쉽게 이해할 수 있고, 공간데이터, 비공간 데이터 특히, 비공간데이터가 XML 로 기호화될 경우 쉽게 통합할 수 있다. 공간요소들을 다른 공간 또는 비공간 요소들로 쉽게 링크

시킬 수도 있다는 이점이 있다

5. 결론

인터넷 시장의 급격한 성장과 더불어 인터넷 지리 정보시스템의 보급이 확산되었다. 하지만 기존의 인터넷 GIS 에서 사용되어지는 데이터의 형태가 국내의 기관이나 업체마다 고유의 형태를 가지고있기 때문에 이질적이고 복잡하여, 서로 호환이 되지 않아 지리정보를 공유하기가 어려웠다. 그러므로 발생하는 데이터 구축에 대한 중복투자를 제거하고 지리정보 데이터의 상호 운용성(Interoperability)을 위해 본 논문에서 OGC(OpenGIS Consortium)의 웹 매핑 표준 기술인 WMT(Web Mapping Testbed)의 OWS(OGC Web Service)에 기반 하여 Web 서비스 시스템을 설계하였다. 이 시스템에서는 데이터 공유 및 교환 전송의 표준인 XML 기반의 GML 을 통해서 데이터 공유 및 상호운용을 지원 할 수 있다.

참고문헌

- [1] OpenGIS Consortium Inc. "The OpenGIS Guide Third Edition", 1998
- [2] OpenGIS Consortium Inc. "Request for Technology In Support of a Web Mapping Technology Testbed", October 1998.
- [3] OpenGIS Consortium Inc. "Basic Services Model Draft Candidate Implementation Specification 0.0.8", March 2001.
- [4] Bray, Paoli, Sperberg-McQueen, eds, "Extensible Markup Language (XML) 1.0", 2nd edition, October 2000, W3C Recommendation, <http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml>
- [5] OpenGIS Consortium Inc, "OpenGIS Recommendation - Geography Markup Language 2.0," February 2000, <http://www.opengis.org/techno/specs/>.
- [6] CEN, <http://www.cenorm.be/>
- [7] International Organization for Standardization, <http://www.iso.ch>
- [8] Federal Geographic Data Committee, <http://www.fgdc.gov>
- [9] OpenGIS Consortium Inc. "OpenGIS Web Map Server Interface Implementation Specification 1.1.0", 2001
- [10] OpenGIS Consortium Inc, "Web Feature Service Draft Candidate Implementation Specification 0.0.12," January 2001, <http://www.opengis.org/techno/discussions.htm>.
- [11] OpenGIS Consortium Inc, "Web Coverage Server Draft Candidate Interface Specification 0.4." January 2001,
- [12] OpenGIS Consortium Inc, "Geoparser Service Draft Candidate Implementation Specification 0.7.1" March 2001,
- [13] OpenGIS Consortium Inc, "Web Registry Service Discussion Paper" March 2001,
- [14] Fielding et. al., "Hypertext Transfer Protocol □ HTTP /1.1," IETF RFC 2616, June 1999
- [15] OpenGIS Consortium Inc. "OpenGIS Simple Features Specification For OLE/COM", 1999