

# 상호운영성 기반의 한 분산 웹 지리정보시스템 구현

김도현<sup>0</sup>, 김민수<sup>0</sup>, 장병태<sup>0</sup>  
<sup>0</sup>한국전자통신연구원  
{dohyun, minsoo, ibt}@etri.re.kr

## Distributed Web GIS Service Based On Inter-Operability

Do-Hyun Kim<sup>0</sup>, Min-Soo Kim<sup>0</sup>, Byung Tae Jang<sup>0</sup>  
<sup>0</sup>ETRI

### 요 약

웹 지리정보시스템은 사용하기 쉬운 사용자 인터페이스를 제공함으로써 사용자들로 하여금 공간 데이터의 접근과 분석기능을 쉽게 제공한다. 그러나 이들 시스템들은 독자적인 지리 데이터로의 접근만을 허용하고 분산되어 있는 지리 데이터로 접근할 수 없다. 이는 지리 데이터의 구조와 액세스 방법 등이 서로 상이하기 때문이다. 본 논문에서는 OLE DB 을 기반으로 한 분산 지리 데이터의 상호운영성에 대한 기술한다. 또한, 분산 지리 데이터 서버에서 전달된 데이터는 웹 기반 환경에서 효율적으로 사용되기 위하여 XML 기반의 GML 로 변환되어 진다. GML 은 지리정보시스템을 위한 XML 기반의 웹 언어로 본문에서는 이를 기술한다. 본 시스템은 컴포넌트 형태로 제공함으로써 구축 비용 및 다양한 사양한 요구사항을 효율적으로 충족시킬 수 있다.

### 1. 서론

웹 지리정보시스템은 사용하기 쉬운 사용자 인터페이스와 다양한 지리 분석 및 위상 분석 기능으로 점점 사용자층을 넓혀가고 있다. 그러나 이들 시스템은 분산된 지리 데이터 서버에의 접근을 제공하는 상호운영성을 제공하지 못하는 폐쇄형 구조로 설계 및 구현되어 있다[6]. 이는 각 시스템별로 지리 데이터를 독립적으로 구축하고 개별적인 지리 데이터 구조와 접근 방식을 제공함으로써 사용자로 하여금 다양한 지리 데이터로의 접근을 허용하지 않는다. 이는 지리 데이터의 중복 구축뿐만 아니라 개발자로 하여금 동일한 기능의 중복 개발을 낳고 있다. 또한 각 지리 데이터에서 제공되어진 데이터는 개별 데이터 구조를 가지고 있고, 웹 환경에서 운영되는 XML 기반의 데이터가 아닌 바이너리 형태의 벡터 데이터를 제공함으로써 응용 프로그램 개발자 및 사용자로 하여금 다양한 응용 시스템 구축 및 사용자 환경의 변화를 제공하지 못한다.

OGC(Open GIS Consortium) 는 분산 지리 데이터의 접근과 웹 환경의 지리정보 데이터 제공을 위하여 OLE DB 기반의 상호운영성(Interoperability) 과 XML 기반의 GML(Geographic Markup Language) 언어를 제공한다. GML 은 XML 을 지리정보시스템에 활용하기 위하여 확장된 언어이다. GML 은 기본적인 지리 및 위상정보에 대한 스키마를 제공하며 또한 실제계를 표현하는 피쳐(Feature)에 대한 스키마 정보를 정의함으로써 개발자나 사용자가 쉽게 지리 데이터를 가공할 수 있는 환경을 제공한다[2].

OGC 는 OLE DB 기반의 상호운영성을 제공함으로써 분산된 지리 데이터에 대한 일관된 접근 방식을 허용한다. OLE DB 는 마이크로소프트사의 컴포넌트 오브젝트 모델

을 기반으로 하여 단위 서비스를 컴포넌트 형태로 제공함으로써 불필요한 중복 개발을 줄여주고, 컴포넌트 상호간의 연계를 지원한다. OGC 는 OLE DB 의 기본 기술적 정의에 추가적인 지리 데이터 서비스를 위한 메타데이터(Meta Data) 및 데이터 제공 인터페이스(Interface) 를 정의함으로써 지리정보시스템에서 OLE DB 기술을 사용할 수 있도록 한다[1][3].

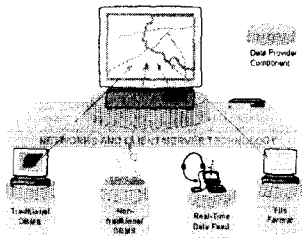
본 논문에서는 상호운영성을 기반으로 한 웹 지리정보시스템을 위해 제공되는 OLE DB 과 GML 에 대하여 기술한다. 그리고 이 기술을 이용하여 구현되는 기능들을 컴포넌트 형태로 제공한다. 2장에서는 두 기술에 대한 관련 연구 내용을 언급한다. 본 기술을 바탕으로 구현된 본 시스템은 3장에서 기술한다. 4장에서는 본 논문에 대한 결론을 기술한다.

### 2. 관련연구

본 논문에서는 이미 공개된 두 가지의 연구를 바탕으로 서술되어 진다. 첫째는 OLE DB 이고 두 번째는 XML 을 기반으로 한 GML 이다

OLE DB 는 컴포넌트 오브젝트 모델의 인터페이스의 집합으로 이루어져 있으며, 이들 인터페이스들을 사용하여 분산 지리 데이터에 일관된 접근 방식을 제공한다. OLE DB 에서 기술하는 일관된 데이터 접근을 위한 컴포넌트는 데이터 제공자 컴포넌트, 서비스 제공자 컴포넌트, 데이터 사용자 컴포넌트이다[3]. 데이터 제공자 컴포넌트는 기본적인 오브젝트들과 인터페이스의 집합으로 이루어져 있다. 개발자는 이 오브

젝트와 인터페이스를 사용하여 동일한 사용자 중심의 소스를 개발함으로써 중복 개발 없이 사용자에게 동일한 사용자 환경의 응용 프로그램을 개발할 수 있다. 이렇게 개발된 응용 프로그램을 이용하여 사용자는 이미 구축되어진 지리 데이터뿐만 아니라 분산된 이질적인 지리 데이터에 대한 디스플레이 및 분석 등 다양한 기능을 수행할 수 있다. 서비스 제공자 컴포넌트는 지리에 대한 질의 처리기 및 버퍼 존(Buffer Zone) 서비스 및 지오코딩(Geocoding), 그리고 다양한 네트워크 분석 기능들을 제공한다. 데이터 사용자 컴포넌트는 데이터 제공자 컴포넌트의 사용을 쉽게 할 수 있도록 만들어진 컴포넌트들이다. [그림 1]은 분산된 지리 데이터들을 상호운영성을 사용하여 접근하는 방법을 개념적으로 표현한 것이다.



[그림 1] 상호운영성 기반의 분산 지리 데이터 접근

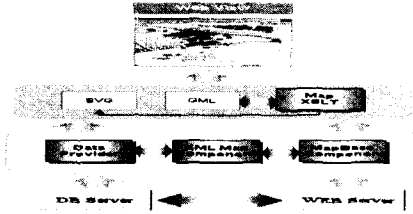
GML은 지형 데이터 뿐만 아니라 속성 데이터를 포함하는 지리 데이터를 전송, 저장하기 위한 XML 형태의 언어이다[2]. GML은 W3C XML 스키마 정의 언어를 사용하여 XML 문서 안에 지리 데이터를 인코딩한다. GML 2.0 스펙은 사용자가 개별적인 응용 서비스를 위한 실제계의 스키마를 정의할 수 있도록 기본적인 지형, 속성 데이터를 위한 스키마를 정의한다[2][4]. 이 스펙은 XML 스키마 문법과 메커니즘, 그리고 사용상의 편의성을 제공하고, 지형 데이터 및 속성 데이터의 스키마를 제공함으로써 개방적이고 벤더(Vender) 독립적인 프레임워크(Framework) 환경을 제공한다. [그림 2]는 GML 피쳐 스키마의 예제를 보여준다.

```
<my:Road
  xmlns:my="http://www.ned.com.au/GML" xmlns:gml="http://www.opengis.net/gml"
  xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://www.ned.com.au/GML /road.xsd"
  gml:id="H03">
  <gml:description>An example of a simple Road feature</gml:description>
  <gml:name>Oliver Highway</gml:name>
  <my:nl:enase><my:nl:enase>
  <my:nl:enase><my:nl:enase>
  <my:nl:enase><my:nl:enase>
  <my:surfaceTreatment>gravel</my:surfaceTreatment>
  <my:centerLine>
  <gml:LineString srsName="epsg:4256">
  <gml:coordinates>23.0,45.9,23.1,46.8,23.5,48.2</gml:coordinates>
  </gml:LineString>
  </my:centerLine>
  <my:destination>Leederville, W.A.</my:destination>
  <my:destination xlink:href="urn:au:gov:geoscience:places:Canberra">
  </my:Road>
```

[그림 2] GML 피쳐 스키마 - Road

### 3. 시스템 아키텍처

[그림 3]은 상호운영성을 기반으로 하는 웹 지리정보시스템의 전체 아키텍처를 나타낸 것이다.

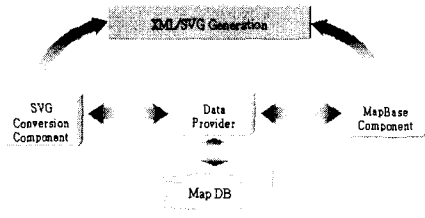


[그림 3] 상호운영성 기반의 시스템 아키텍처

데이터 소스 레이어는 DB Server와 WEB Server로 구성되어 있다. DB Server는 지형정보 및 속성정보를 가지는 분산 데이터 소스로 구성되어 있다. 즉, 본 시스템은 다른 지리 데이터 구조를 가지고 다른 접근 방법을 제공하는 분산된 지리 데이터 서버로의 접근을 허용한다. Web Server는 인터넷을 통하여 DB Server 데이터를 사용자에게 제공한다.

데이터 제공자 레이어는 OLE DB의 컴포넌트 정의에 기반으로 하는 다양한 지리 데이터 소스의 데이터 제공자 컴포넌트들의 집합으로 구성되어 있다. 데이터 제공자 컴포넌트들은 지형 정보에 대한 메타 정보를 가진다. 이 메타 정보들은 DB에 저장되어 있는 피쳐 테이블 정보, 지형 정보를 가지고 있는 피쳐 테이블 내의 컬럼 정보, 피쳐 테이블의 좌표 참조 정보, DB Server에서 제공되는 지형 및 위상 분석 기능 리스트, 그리고 피쳐 테이블에 저장되어 있는 지형정보의 전체 영역(Extent) 정보들을 가지고 있다.

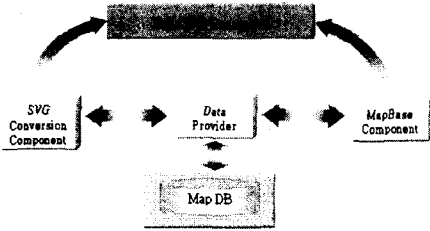
데이터 변환 레이어는 두개의 컴포넌트들로 구성되어 있다. 하나는 분산되어 있는 DB Server의 지리 데이터의 데이터 구조에서 GML로 상호변환이 가능한 컴포넌트이다. [그림 4]는 GML 변환 컴포넌트를 나타낸다. [그림 4]에서 보듯이 DB Server에서 가져온 데이터는 GML 변환 컴포넌트에서 GML로 변환되어 사용자 응용 프로그램에서 GML을 디스플레이 한다.



[그림 4] GML 변환 컴포넌트

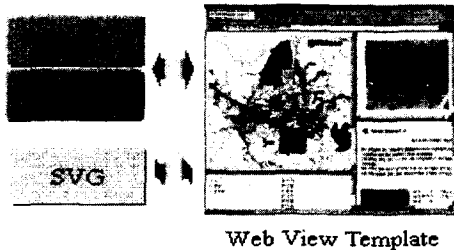
두 번째는 SVG(Scalable Vector Graphics)로 상호

변환이 가능한 컴포넌트이다. SVG 는 W3C 에서 발표한 XML 을 디스플레이 하기 위한 그래픽 표준 언어이다[5]. SVG 의 역할은 웹 환경에서의 GML 및 그래픽 정보를 디스플레이 하기 위한 것이다. 이 SVG 변환 컴포넌트는 분산된 다양한 형태의 지리 데이터들을 SVG 형태로 변환하여 준다. [그림 5] 는 SVG 변환 컴포넌트를 보여준다. DB Server 에서 가져온 지리 데이터는 데이터 뿐만 아니라 디스플레이 정보를 포함하여 SVG 형태로 변환하게 된다.



[그림 5] SVG 변환 컴포넌트

데이터 디스플레이 레이어는 GML 과 SVG 데이터를 디스플레이 하기 위한 뷰(View) 템플릿 컴포넌트 이다. 이 템플릿 컴포넌트는 Active/X 컨트롤 형태로 제공되면 기본적인 지도 데이터 매핑 기능과 SVG 서비스 기능을 제공한다. 게다가, XSLT(Extensible Stylesheet Language Transformation) 정보 없이도 자동적으로 GML 에서 SVG 로 변환하여 준다. [그림 6]은 뷰 템플릿 컴포넌트의 화면을 나타낸다.



[그림 6] 뷰 템플릿 컴포넌트 화면

### 3. 결론

본 논문에서는 GML 과 OLE DB 를 기반으로 하는 상호 운영성 기술을 이용하여 분산 웹 지리정보시스템을 설계 및 구현하였다.

OLE DB 기술은 상호운영성을 위한 시스템 아키텍처 모델을 제공한다. 이 모델은 각기 다른 데이터 구조로 구축되어 있는 분산 지리 데이터 서버의 지형 및 속성 데이터에 대해 동일한 인터페이스를 사용하여 접근할 수 있는 방법을 제공한다. OGC 는 지리 데이터 서버에서 사용자에게 지리 데이터를 전송하기 위한 벡터 데이터 포맷으로 XML 을 기반으로 한 GML 을 제공한다. 본 시스템에서는 웹 환

경에서의 지리 데이터 활용을 위하여 DB Server 의 벡터 데이터 와 GML, 그리고 SVG 로의 상호 변환 컴포넌트를 구축하였다. 이 컴포넌트들은 다양한 실세계 정보의 응용 환경을 위하여 지형 데이터에 대한 스키마 정보를 제공하고 그리고 이 스키마 정보를 공유함으로써 사용자가 다양하게 활용할 수 있도록 하였다.

본 시스템에서 구현된 컴포넌트들은 UML(Unified Modeling Language) 를 사용하여 설계되었으며, ATL/COM 환경으로 구현되었다. 이는 언어 독립적인 수행 환경을 제공한다. 이는 컴포넌트의 재사용성으로 다양한 웹 지리정보시스템에서의 활용이 가능하고 확장도 용이하다.

### 참고문헌

- [1] OpenGIS Consortium Inc. (1999), OpenGIS Simple Features Specification For OLE/COM
- [2] Simon Cox, Adrian Cuthbert, Ron Lake, Richard Martell . Eds (2001), Geography Markup Language (GML) 2.0
- [3] Microsoft Press (1998), Microsoft OLE DB 2.0 Programmer' s Reference and Data Access SDKs
- [4] Henry S . Thompson, David Beech, Murray Maloney, and Noah Mendelsohn . Eds (2001), XML Schema Part 1 : Structures
- [5] W3C Candidate Recommendation (2000), Scalable Vector Graphics (SVG) 1.0 Specifications