

모바일을 위한 GML기반 실시간 교통정보 모니터링 시스템의 설계

김명환, 정영지

원광대학교 전기, 전자 및 정보공학부

{dolsoiq, yichung}@wonkwang.ac.kr

A Design of Real-time Road-Traffic Monitoring System based on GML for Mobile

Myung-Hwan Kim, Yeong-Jee Chung

School of Electric, Electronic and Information Eng., Wonkwang Univ.

요 약

최근 효율적인 교통 흐름 제어 및 교통정보 서비스 제공을 위한 ITS(Intelligent Transport System)에 대표적인 서비스로는 수집된 정보를 바탕으로 도로의 소통정보를 모니터링하고 이용자들에게 웹이나 지역에 설치된 VMS를 통해 정보를 제공하는 것이라 할 수 있다. 그러나 이러한 서비스를 위한 GIS가 OpenGIS와 같은 표준화 단체에서 제안하고 있는 구조를 따르지 않고 있으며, 지리정보의 표현도 검증 없이 자체적으로 GIS정보를 이용함으로써 서비스의 성능과 품질 저하는 물론 정보통합의 어려움을 가지고 있다. 본 논문에서는 OpenGIS에서 공간정보 표현에 권고되고 있는 GML을 기반으로 도로망에 구축되어진 각종 교통정보 기기로부터 ITS로 수집된 실시간 교통정보를 이용하여 데이터베이스를 구축하고, 이를 반영하여 모바일 기기 또는 웹서비스를 통해 교통상황을 모니터링 할 수 있는 시스템을 제안하고자 한다. 제안된 시스템은 GML을 기반으로 한 지리정보 DB와 각종 교통정보 기기로부터 수집된 실시간 교통정보의 통합을 통해 모바일 기기나 웹을 통해 공통적으로 서비스를 제공할 수 있는 Client/Server 시스템에 주안점을 두고 설계하였다. 본 연구에서 설계된 시스템은 전용 공간데이터를 구축하지 않고, 표준화된 공간정보인 GML을 이용한 변환 메커니즘을 통하여 서비스를 제공함으로써 비용과 시간을 절약할 수 있으며, 이 기종의 시스템에 서비스가 가능하도록 하였다.

1. 서 론

최근 효율적인 교통 혼잡 완화 및 교통정보 서비스 제공을 위한 ITS(Intelligent Transport System)를 구축하고 있다. ITS에서 제공되는 대표적인 서비스로는 도로의 소통정보를 모니터링하고 이용자들에게 웹서비스 또는 지역에 설치된 VMS를 통해 정보를 제공하는 것이라 할 수 있다. 웹을 통한 서비스 제공 방법은 GIS와 연동하여 지리정보와 함께 도로의 구간별 정체 현황 및 주행속도 등의 데이터베이스화된 교통 정보를 제공하고 있다. 그러나 이러한 서비스를 위한 GIS가 OpenGIS와 같은 표준화 단체에서 제안하고 있는 구조를 따르지 않고 있으며, 자체적으로 GIS 정보를 이용함으로써 서비스의 성능과 품질 저하는 물론 정보통합의 어려움을 가지고 있다.[2][5]

본 연구에서는 OpenGIS에서 공간정보 표현에 권고되고 있는 GML[3][4]을 기반으로 도로망에 구축되어진 각종 교통정보 기기로부터 ITS로 수집된 실시간 교통정보를 이용하여 데이터베이스를 구축하고, 이를 반영하여 모바일 또는 웹서비스를 통해 교통상황을 모니터링 할 수 있는 시스템을 제안함으로써 전용 공간 데이터를 구축하지 않고, 표준화된 공간정보 GML을 이용한 변환 메커니즘을 통해 서비스를 제공함으로써 비용과 시간을 절약하며, 이기종의 시스템에 서비스가 가능한 시스템을 설계하고자 한다.

2. 시스템 설계

교통정보 모니터링 시스템은 [그림 1]과 같이 서비스 운영을 위한 ITS 웹 서버와 공간정보공급을 위한 GIS 서

본 연구는 대학 IT연구센터 육성·지원사업의 연구결과로 수행되었음

버로 구성되고 지리정보와 교통정보 저장을 위한 DBMS로 구성된다. 공간정보 데이터는 GML을 이용하여 ITS단위로 서비스가 제공되므로 특정 지리적 특성을 갖게 된다. 공간정보 데이터에는 도로정보, 각종 건물, 지형정보가 포함되어 있으나 다른 응용 서비스 연동을 고려하여 ITS를 위해 구축된 도로망을 따로 분리한 GML로 데이터를 구축하고, ITS로부터 수집된 실시간 교통정보는 RDBMS를 이용하여 별도로 구성한다.[1][2]

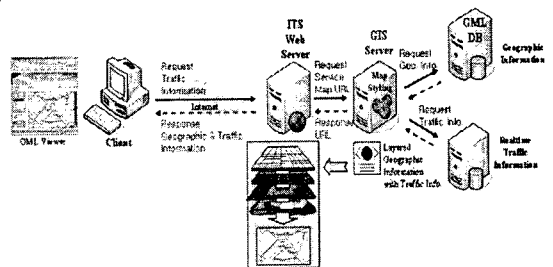


그림1. 시스템 구성도

웹을 통해 사용자의 요청시 ITS 웹 서버는 해당 정보를 GML 뷰어를 이용하여 제공하며, 이 정보는 GIS 서버로부터 가공된 지리정보와 일정 주기로 수집된 교통정보를 GML도로정보 레이어에 스타일링(Styling)을 적용시킨 지도를 결합하여 실시간 교통정보의 발생에 따른 처리를 함으로써 온라인 서비스 응답 속도를 감소시킬수 있다. GML 공간정보 데이터의 처리 과정은 [그림 2]와 같이 지리정보와 교통정보를 나누어 처리 한 후, 통합 레이어링되면서 GML 파일을 생성하게 된다.[4]

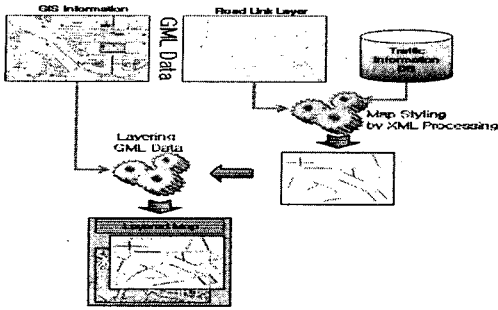


그림 2. GML데이터 처리과정

각각의 처리 과정을 기반으로한 전체 시스템의 구성은 앞의 [그림 1]과 같이 Client, ITS Web Server와 GIS Server로 이루어져 있는 Server 그룹, 지리정보를 가지고 있는 GML DB와 Realtime Traffic DB로 이루어져 있는 Database 그룹으로 구성된 3-Tier 구조로 설계하였다.

3. Server / Client 시스템 구성

3.1 GIS Server 시스템 구성

GIS Server는 서비스 인터페이스를 위한 Control Scriotor Generator와 각각의 GML 데이터로부터 스키마 구조를 분석하는 컴포넌트, Road & Traffic 정보에 따른 속성 정보를 추가하는 컴포넌트로 구성된다. 지리정보와 도로정보에 대한 데이터를 제공받아 GML 스키마 구조의 분석을 통한 프로세서 정보를 제공하고, 스타일링 (Styling)을 통해 실질적인 서비스를 위한 GML문서에 적용, 생성을 한다. 이렇게 생성된 정보는 Client의 요청에 따른 검색, 지도제어, 동적 구간정보의 적용을 할 수 있도록 스크립트를 생성, 적용할 수 있게 한다. 다음 [그림 3]은 GIS 서버 컴포넌트의 기능을 도식화 한 것이다.

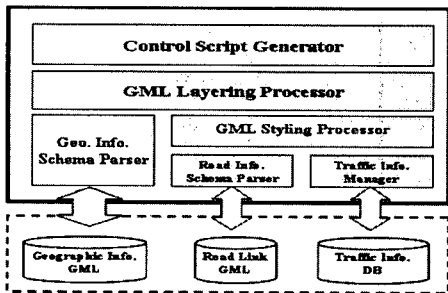


그림 3. GIS 서버의 프로세스 컴포넌트

- Geo. Info. & Road Info Schema Parser : 각각의 GML 데이터로부터 스키마 구조를 분석하여 상위 프로세스 업무에 처리 정보를 제공한다.
- Traffic Info. Manager : 실시간 교통정보의 질의를 수행하고 도로망의 구간별 소통량 분석을 통해 Styling 속성정보를 제공한다.
- GML. Styling Processor : ITS를 위해 구축된 도로망의 구간을 모델링 한 GML 파일에 소통량 정보를 적용하여 색을 이용한 링크의 속성정보를 적용시킨다.

■ GML Layering Processor : 다양한 공간정보를 포함한 GML 데이터에 Styling 된 도로망을 결합하여 계층화하고 실질적으로 서비스 되는 GML 문서를 생성한다.

■ Control Script Generator : 서비스 인터페이스는 웹 브라우저를 이용하는데 HTML 문서에 컴포넌트를 임베딩하여 해당 GML 문서를 서버에서 읽어와 보여준다. 이때 사용자로 하여금 구간정보의 검색이나 지도를 제어 할 수 있도록 도로의 구간별 정보를 동적으로 적용시킬 수 있는 스크립트를 생성한다.

3.2 모바일 클라이언트 구성

모바일 클라이언트는 사용자에게 서비스를 제공하는 Service Agent로 구성되며, 서비스를 제공하기 위한 사용자 인터페이스 역할을 수행한다.

클라이언트 시스템 모듈의 상호 인터페이스를 위한 메시지 형식은 [그림 5]의 상태천이에 따른 입-출력 메시지를 기반으로 설계하였으며, [그림 4]와 같은 컴포넌트 로 구성되어 있다.

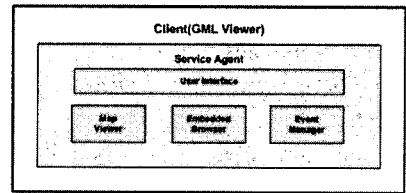


그림 4. 모바일 클라이언트의 프로세스 컴포넌트

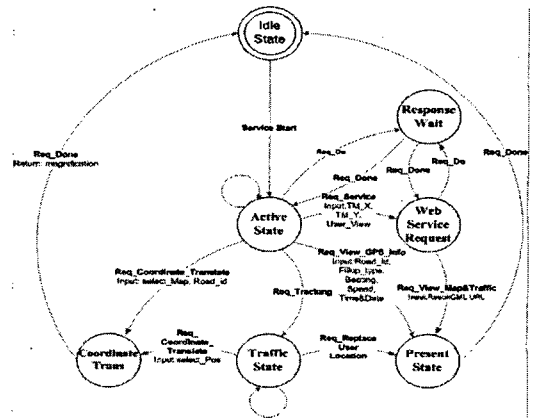


그림 5. 클라이언트 상태천이도

- Map Viewer : 서버에서 생성된 GML지도를 보기 위한 모듈로 뷰어에는 기본적으로 확대, 축소, 팬잉 기능을 제공하여 GML 또는 SVG기반의 지도를 컨트롤할 수 있다.
- Embedded Browser : 서버에서 제공되는 지리정보, 교통 소통 정보 등의 세부정보를 HTML 기반으로 프리젠테이션할 수 있는 뷰어 역할을 한다.
- Event Manager : 사용자의 요청에 따라 GML 지도의 레이어 컨트롤 및 사용자 이벤트에 대한 처리를 담당하며, 현 지도에서 특정 도로의 차량소통 정보를 보여주기 위한 자동 생성을 통해 Viewbox를 재구성한다.

3.3 메시지 설계

각각의 클라이언트, 서버 시스템 모듈의 인터페이스를 위한 메시지 형식은 [그림 5],[그림 6]의 상태천이에 따른 입·출력 메시지를 기반으로 설계하였다.

클라이언트와 서버간에 서비스 요청 및 응답은 SOAP을 이용하였으며, 서비스 요청메시지의 파라미터는 [표 1]과 같이 메시지를 통해 해당 서비스의 지역의 교통 정보와 지리정보를 획득하고 Over_Layering 기법을 통해 실제 서비스되는 GML 문서를 생성, 응답하게 된다.

웹 서비스 결과는 XML기반의 GML 문서가 되는데 SOAP을 이용해서 XML 문서를 바로 전송할 수 없으므로 base64 형식의 바이너리로 변환하여 전송을 하기 때문에 응답메시지는 Byte[]형식의 base64, Binary가 된다.

[그림 6]는 클라이언트의 요청으로 인한 서버 시스템의 처리과정에서 모듈간의 인터페이스 설계를 위한, 상태천이에 따른 입출력 파라미터를 나타낸 것이다.

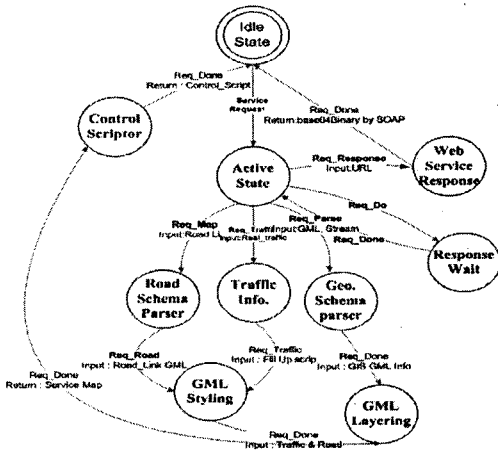


그림 6. 서버 상태천이도

표 1. SOAP 요청 및 응답 메시지 형식

구분	Message Format
요청	<pre><soap:Body> <StartService xmlns="http://tempuri.org/"> <TM_x>double</TM_x> <TM_y>double</TM_y> <Select_Map>string</Select_Map> </StartService> </soap:Body></pre>
응답	<pre><soap:Body> <StartServiceResponse xmlns="http://tempuri.org/"> <StartServiceResult> <FileBinary>base64Binary</FileBinary> </StartServiceResult> </StartServiceResponse> </soap:Body></pre>

이 실시간 교통정보 데이터베이스 스키마에 맞도록 저장·관리한다.

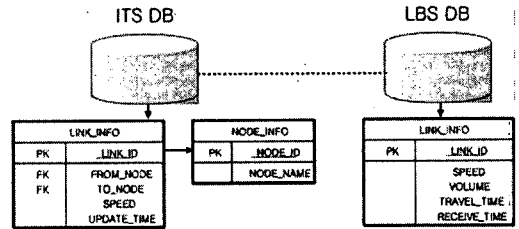


그림 4. 교통정보 저장 DB 스키마

5. 결 론

본 논문에서는 OpenGIS에서 공간정보 표현에 권고되고 있는 GML을 기반으로 도로망에 구축되어진 각종 교통정보 기기로부터 ITS로 수집된 실시간 교통정보를 데이터베이스로 구축하고, 이를 반영하여 모바일 기기 또는 웹서비스를 통해 교통상황을 모니터링할 수 있는 시스템을 제안함으로써 LBS를 연동한 클라이언트/서버 모델의 분산 응용서비스가 아직까지 크게 활성화 되지 않은 상황에서 본 논문에서 설계한 시스템이 갖는 의미는 다음과 같다.

첫째, 전용 공간데이터를 구축하지 않고 표준화된 공간정보 GML을 이용한 변환 메카니즘을 통하여 서비스를 제공하므로 시스템구축의 비용과 시간을 절약 할 수 있다.

둘째, XML 웹서비스의 WSDL을 이용하여 인터페이스나 메시지 형식을 정의하고 HTTP기반의 SOAP을 통하여 서비스를 제공하기 때문에 이기종의 시스템에 서비스가 가능하다.

셋째, 지도의 표현 형식이 OpenGIS에서 권고한 GML을 이용하기 때문에 한번의 서비스 요청으로도 많은 정보를 이동클라이언트에서 제공 받을 수 있고, 위치 트래킹이나 ZOOM 기능과 같은 클라이언트 기반의 컨트롤과 확장된 정보 서비스를 제공할 수 있다.

향후에는 다른 GIS시스템과의 연동이나 통합에 대한 방법을 모색하고, 보다 확장된 서비스를 위한 GIS의 표준 인터페이스와 메시지 형식을 정립하는 연구와 모바일을 대상으로 백터기반으로 서비스를 제공하는 방안의 연구가 요구된다.

참고문헌

- [1] 민경욱, 박종현, "LBS 플랫폼에서의 Web Services 구성 방법", 정보처리학회 2003추계학술대회는논문집 VOL.10 NO.02 pp.689 ~ 692 2003. 11.
- [2] 김중우, 이수열, 김창수, 배인한, "LBS를 위한 웹 연동 지리정보 서비스 모델 연구", 한국정보처리학회 학술지, 제11권 제2호, 2004. 11.12-13, pp.611-614.
- [3] OpenGIS Consortium, "OpenGIS Web Map Service1.3 Specification", <http://www.opengis.org>
- [4] OpenGIS Consortium, "OpenGIS Geography Markup Language Implementation Specification", <http://www.opengis.org>
- [5] 박기석, "GIS 지리정보시스템", 동서교역 1997

4. ITS 연계를 위한 실시간 교통정보 수집 데이터베이스 구축

기존 구축된 ITS가 보유한 실시간 교통정보를 취득하기 위해서 LBS 서버와의 연계가 가능하도록 구성하고, ITS에서 제공된 교통정보는 LBS 서버에 [그림 4]와 같