

GML 3.0을 이용한 LBS 멀티미디어 서비스에 관한 연구[†]

정기중, 이준우, 김남균, 홍성학, 최병남

(주) SK 텔레콤 플랫폼 연구원, (주) 엘비에스 플러스 기술연구소, 국토연구원

On Method for LBS Multi-media Services using GML 3.0

Kee Joong Jung, Jun Woo Lee, Nam Gyun Kim, Beyung Nam Choi

요 약

SK 텔레콤은 2002년 국내 최초로 모바일 백터 지도 서비스를 위해 OGC (OpenGIS Consortium) 국제 표준을 기반으로 하여, LBS/GIS 서비스 시스템들에 대한 하부 공통 프레임 워크로서의 GIMS 시스템을 기 구축 한바 있다. 그러나 서비스 콘텐츠들이 점차 다양화 되어지고, 이러한 콘텐츠들을 실현하기 위해 시스템에 요구되어지는 사항들이 늘어나게 되면서, 좀더 확장성이 높고 기능적 측면, 효율성 측면에서의 요구 사항들을 만족시킬 수 있는 시스템으로의 고도화가 요구되었다.

본 연구는 GML 2.0기반의 GIMS 시스템을 GML 3.0기반 멀티미디어 서비스 고도화를 위해 보다 풍부한 형태의 지리 데이터를 지원할 수 있는 시스템 기반을 마련하고, 이를 통해 다양한 응용 서비스 콘텐츠들이 쉽고 자유롭게 위치 및 지리 데이터와 연동될 수 있는 기반을 마련하는 것을 목표로 하였다. GML 3.0에서 모바일 LBS 멀티미디어 서비스를 위해 애니메이션, 이벤트처리, 맵 스타일 지원을 위한 필요한 스타일, 3D 부분과 텔레메틱스 서비스를 위한 위상(Topology) 세부 사양을 채택하였으며, MS(Mobile Station)로의 자료전송을 최적화하기 위한 스키마 및 전송 프로토콜을 개발하였고 이에 기반한 시스템을 구성, 개발하였다.

GML 3.0을 이용한 기존 GIMS의 고도화는 기존 연구 및 시스템에 구현, 적용되었던, 내부 구조적인 측면에서나 서비스 측면에서 혁신적인 기틀을 마련하게 되었다. GIMS에 대한 접근을 단일화하고 용이하게 하기 위한 GIMS 통합 인터페이스가 구현되었고, GIMS 내부의 서비스 컴포넌트인 WFS, WMS들에 대한 기능 확장 및 개선이 이루어졌다

[†] 본 연구는 SK텔레콤 플랫폼 연구원의 '개방형지도제공 플랫폼 (GIMS, Geographic Information Management System) 개발', '개방형지도제공 플랫폼 고도화' 연구과제로부터 재정적 지원을 받았음.

Abstract

SK Telecom has already constructed GIMS system as the base common framework of LBS/GIS service system based on OGC(OpenGIS Consortium)'s international standard for the first mobile vector map service in 2002. But as service content appears more complex, renovation has been needed to satisfy multi-purpose, multi-function and maximum efficiency as requirements have been increased.

This research is for preparation of GML3-based platform to upgrade service from GML2 based GIMS system. And with this, it will be possible for variety of application services to provide location and geographic data easily and freely. In GML 3.0, it has been selected animation, event handling, resource for style mapping, topology specification for 3D and telematics services for mobile LBS multimedia service. And the schema and transfer protocol has been developed and organized to optimize data transfer to MS(Mobile Station)

Upgrade to GML 3.0-based GIMS system has provided innovative framework in the view of not only construction but also service which has been implemented and applied to previous research and system. Also GIMS channel interface has been implemented to simplify access to GIMS system, and service component of GIMS internals, WFS and WMS, has gotten enhanced and expanded function.

1. 서론

기존의 모바일 GIS 서비스 분야에서 GIS 데이터 서비스 시스템은 각종 표준 인터페이스(표준규격)의 미적용으로 인한 특정 맵 혹은 특정 어플리케이션에 종속되는 현상이 있었으며 이로 인하여 서비스 제공자/컨텐츠 제공 연계 시, 그 확장성 및 개방성이 부족하였다. 이러한 문제를 해결하고 표준에 입각한 개방형 인터페이스를 준수함으로써 플랫폼 및 시스템 간 자유로운 연동 및 대체가 가능한 구조를 만들기 위해 SK 텔레콤은 지난 2002년 GML 2.0의 심플 피쳐(Simple Feature)를 기반으로 하는 개방형 지도 제공플랫폼 (GIMS)을 개발하였고,

2003년 상용화 적용을 수행한 바 있다. GIMS 시스템의 개발 목적은 다음과 같다.

- 이기종 시스템 및 자료 간의 상호운영성 (Interoperability) 확보를 통한 기존 서비스 및 신규 서비스의 안정적 지원
- 개방형 인터페이스를 제공을 통해 지리정보 서비스 처리(교환 및 연동) 및 다양한 Value-added 서비스 처리 지원

GML 2.0을 통해 위의 두 가지 목적을 달성하였으나, 멀티미디어와 텔레메틱스 등과 같은 다양한 소비자 및 시장의 서비스 요구 증대에 따라 GML 2.0 사양을 극복하고 좀더 다양하고

유연한 서비스를 하기위해, GML 3.0을 도입하게 되었다. GML 3.0은 GML 2.0의 심플피쳐 외에도 다양한 자료타입과 스타일을 지원함으로써 위와 같은 다양한 멀티미디어 서비스가 가능할 것으로 본다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장은 ‘연구 배경 및 목적’으로써 GML 특성과 본 연구에 대해 배경 및 목적을 알아보고, 3장에서는 GML 3.0에서 본 연구에 반영된 세부 사항 및 내용, 그리고 GML 3.0 데이터를 모바일-플랫폼 간에 실제 전송하기 위한 전송규약, 이를 서비스하기 위한 서버 시스템들의 구성요소와 각 세부 특징을 기술한다. 마지막으로 4장에서는 본 논문을 결론한다.

2. 연구 배경 및 목적

본 장에서는 GIMS 1차 개발에 이은 2차 개발의 주요 목적 및 그 대상은 GIMS 시스템의 기능 및 인터페이스, 효율성 측면에서의 고도화이다.

각 고도화 항목들을 실현하기 위해 기능적으로 요구되는 많은 시스템 요구 사항들이 존재하는데, 이 요구 사항들을 실체화함으로써 GIMS 시스템의 고도화를 이루는 것을 이번 2차 개발의 주요 목표로 한다.

여러 고도화 항목들 중, GIMS 2차 개발에 있어서의 가장 핵심이 되는 것은, 지리 데이터 전송/인코딩 규약을 GML 버전2.0에서 GML 버전3.0으로 업그레이드 하는 부분이다. 넓은 의미에서 GML 3.0으로의 업그레이드는 나머지 고도화 항목들 대부분을 포괄하는 것이며, 이들을 실현할 수 있는 근간을 제공하는 핵심적인 항목이다.

기존에 개발된 GIMS 시스템에서는 지리데이터 전송/인코딩 규약으로써, GML 2.0을 사용하였다.

GML 2.0은 그간 지리 데이터 교환 프로토콜에 대한 국제 표준 규약으로써 널리 알려지고

사용되어 왔으나, 다양한 형태의 지리 데이터를 표현하는데 있어서의 여러 가지 제약 사항들을 가지고 있었으며, 단지 정적인 피쳐 (Static Feature) 데이터만을 기술할 수 있었다.

이러한 GML 2.0의 제약 사항들을 극복하고자 새롭게 정의된 3.0 버전에서는 지리 데이터에 대한 각종 형상, 상태, 현상 들을 기술하기 위한 풍부한 컴포넌트 스키마들을 내부적으로 정의하고 있으며, 이를 통해 어플리케이션 단에서 다양한 지리데이터를 서비스하고 활용할 수 있도록 지원한다.

금번 GIMS 고도화 작업을 통해, 이러한 특징을 지닌 GML 버전3.0 규약을 도입, 반영하여 지리 데이터 전반에 걸친 모든 형태의 데이터들을 서비스할 수 있도록 하는 시스템 기반을 구축하고자 한다.

3. 연구내용

3.1 지리 정보 교환 프로토콜(GML 3.0)

GIMS 시스템에서 벡터 형식의 지리 정보를 네트워크 상에서 교환하기 위해 사용하는 프로토콜은 OGC 국제 표준 기구에서 정의한 GML (Geography Markup Language) 이다.

GIMS 1차 개발 당시의 GML 버전은 2.0이었으나 이후, 보다 풍부한 데이터 기술 (description) 컴포넌트들을 정의하는 버전 3.0이 규격화되었다. 이번 고도화 작업을 통해 GIMS 시스템이 GML 버전 3.0을 지리 정보 교환 프로토콜로써 사용하도록 하였으며, 이를 통해 기존에 표현할 수 없었던 경로 데이터, 애니메이션 효과, 3D 데이터 등의 다양한 데이터를 표현할 수 있는 기반을 구축하였다.

1차 개발된 GIMS 시스템에서 지리정보 교환을 위해 채택했던 또 하나의 프로토콜은, 무선 환경에서 GML형식 자체가 가지는 성능 측면에서의 제약사항 (이는 XML의 제약사항이기도 함)을 극복하기 위한 WBXML 규격이다. 이 또한 W3C 표준 기구에서 정의한 표준 규격으로써, 무선 환경에서 ASCII기반의 XML 정보 교환 및 처리에 소요되는 시스템 오버헤드를 극복하고자 제안된 규격이다. GML 역시 XML이므로, GML 응용 스키마에 대한 WBXML 스키마를 설계, 개발하여 데이터 교환 프로토콜로써 사용하였다.

이러한 WBXML 프로토콜 역시 이번 고도화 작업을 통해 개선되었으며, 기존에 설계되었던 내부형식을 더 효율적으로 구성하였다. (이 과정에서 OGC의 Interoperability Program Report-Engineering Specification Binary-XML 이 참조되었다.)

개선된 WBXML을 통해 어떠한 정보 손실 없이 완벽한 GML로의 복원이 가능케 되었고, 두 포맷이 서로 간에 완벽하게 호환 가능하게 되었으며, 내부 스트링 테이블의 분할 및 분할된 스트링 테이블들에 대한 색인을 허용함으로써, 데이터를 생성하는 측에서나 해석하는 측에서 모두 효과적인 구조를 가진다.

3.1.1. GML 버전 업그레이드

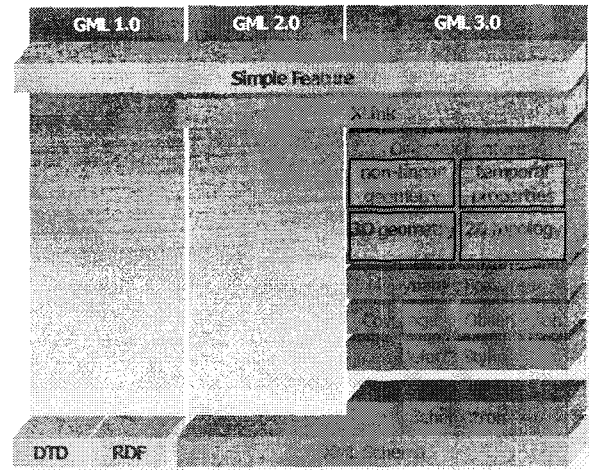
1차 개발된 GIMS 시스템에서 지리 정보 교환 프로토콜로써 설계하고 적용했던 GML 버전 2.0이 버전 3.0으로 업그레이드되었다. GML 3.0을 GIMS 시스템에 반영하기 위해 3.0 규격의 기본 스키마에 대한 분석 작업이 수행되었고, 이 기본 스키마를 기반으로 하는 (GML 3.0에 대한) GIMS 응용 스키마가 설계, 개발되었다.

3.1.1.1. GML 3.0 규격 및 스키마 분석

GML 3.0은 GML 2.0에서 지원되지 못했던 많

은 요구 사항들을 해결하도록 업그레이드 된 규격이다.

- 단순 2차원 선형 피쳐 뿐만 아니라, 다양한 지리 공간 현상들이 표현 가능하다. (비 선형 피쳐, 3D 기하 피쳐, 2D Topology 피쳐, 복합 피쳐 등)
- 공간 참조 체계 뿐만 아니라, 시간 참조 체계 (temporal reference system)까지 정의 가능하다.
- 수치 값에 대한 측정 단위가 정의 가능하다. (Units of measure)
- 피쳐를 눈에 보이는 형태로 가시화 시키는데 필요한 스타일 정보를 지정할 수 있다.



<그림 1> GML 버전 별 비교

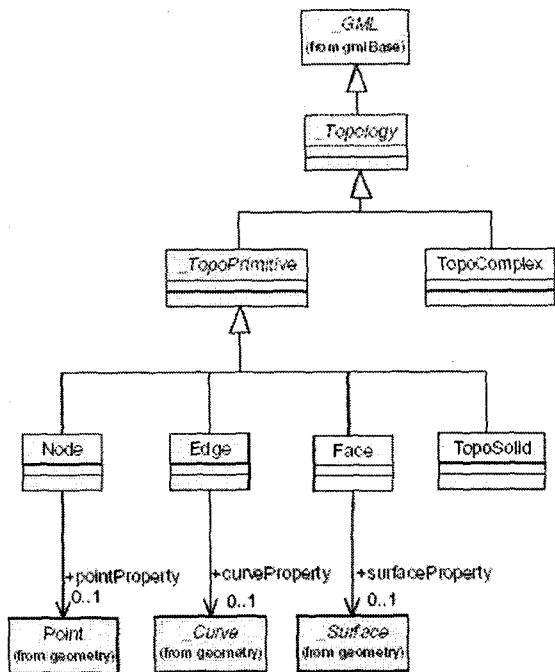
GML 3.0 에서 정의하는 데이터 모델들은 GML 2.0에 비해 양적으로 방대해졌으며, 이들은 모두 지리 공간적인 현상, 상태 등을 기술 (description)하거나, 수식하기 위해 존재한다.

아래 다이어그램을 보면 Feature 모델과 Geometry 모델만 정의했던 GML 2.0에 비해, GML 3.0에서는 훨씬 복잡적이고 다양한 엔티티들의 체계적인 계층 구조를 정의하고 있음을 확인할 수 있다.

3.1.1.1.3. Topology Model

토폴로지는 어떤 객체들의 연속적인 변형 안에서 가지는 불변의 성질을 연구하는 수학의 한 분야로써 주로 공간 또는 기하에 대한 계산 및 분석을 가속화시키기 위해 사용된다.

Topology 모델은 기하 객체들 간의 공간적인 관계들(spatial relationships)을 표현하기 위한 스키마 엔티티들을 정의하고 있다.



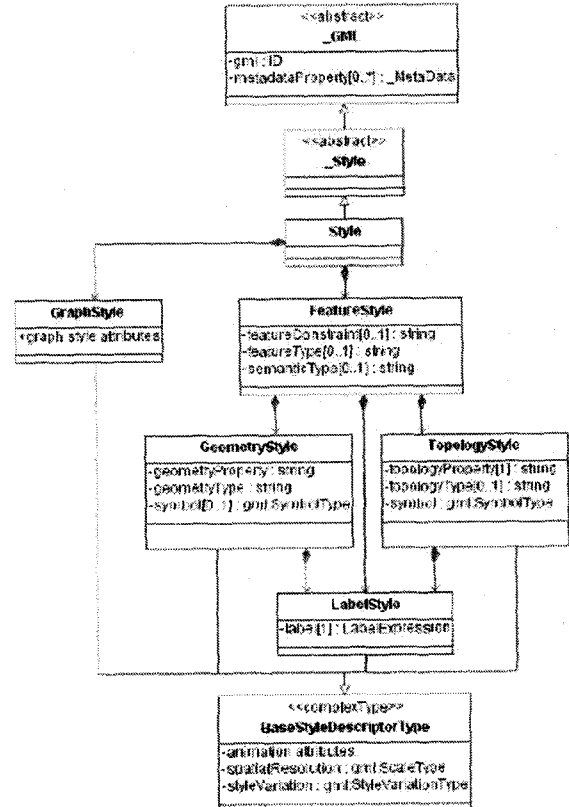
<그림 5> Topology 모델 다이어그램

3.1.1.1.4. Default Style Model

GML 3.0과 그 이전 버전에서는 데이터와 그 표현에 있어서 엄격하게 분리되어져서 개발되었다. 그래서 GML 데이터 기술 부분에서는 스타일링 정보를 표현하는 것을 볼 수가 없다. 그래서 기본적인 스타일링 메커니즘은 GML 데이터 세트에 결합되어져서(plugged-in) 사용될 수 있는 별도의 모델로 되어 있다.

기본 스타일 정보와 GML 데이터 인스턴스 간의 관계는 gml:defaultStyle 속성에 의해서 이

루어진다. 또한 GML이 피쳐 중심으로 인코딩하는 것이기 때문에 이 default style도 피쳐 혹은 피쳐 컬렉션에 적용될 수 있다.



<그림 6> Default Style 모델 다이어그램

3.1.1.2. GML 3.0 응용 스키마 설계

GML 응용 스키마(Application Schema)라는 것은 특정 어플리케이션 영역 상에서 사용하기 위해 GML 기본 스키마를 확장하여 정의한 스키마로써, 특정 도메인 상에서 필요로 하는 피쳐 및 그의 특성들을 기술할 수 있도록 설계된다.

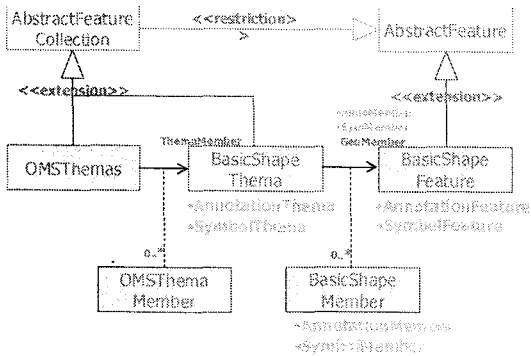
이번 고도화 작업을 통해 피쳐 스키마, 경로 스키마, 스타일 스키마가 적용되었으며, 이들 중 피쳐 스키마와 경로 스키마에 대해서는 실제 GML 3.0 응용 스키마 개발이 이루어졌다.

3.1.1.2.1. 피쳐 스키마

피쳐 스키마는 기존 GML 2.0 시스템에서 개

발되었던 피쳐 스키마를 GML 3.0버전에 맞추어서 개발/설계 한 것으로, 각 피쳐들에 대해서 멀티미디어 연동 링크가 가능한 구조를 가지고 있다. 또한 Symbol 피쳐에 부가 정보들을 속성으로 포함시켰으며 Building 피쳐의 3D 표현을 위해 z축 값(높이정보)을 포함시켰다.

개발된 GIMS 피쳐 스키마의 구성은 다음과 같다.



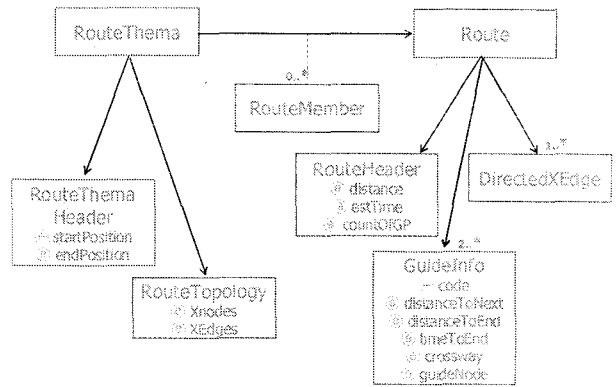
<그림 7> GIMS 피쳐 스키마 구성

3.1.1.2.2. 경로 스키마

경로 스키마는 출발지와 목적지 간의 지리 경로를 표현할 수 있는 GML 스키마로서, GML 3.0의 Topology 모델의 확장 및 참조를 통해서 개발되었다.

또한 이 스키마는 경로 이동 간에 유용하게 사용될 수 있는 정보들(사거리 명칭, 남은 거리, 시간 등)이 표현 가능하도록 설계 및 개발되었다.

개발된 경로 스키마의 구성은 다음과 같다.

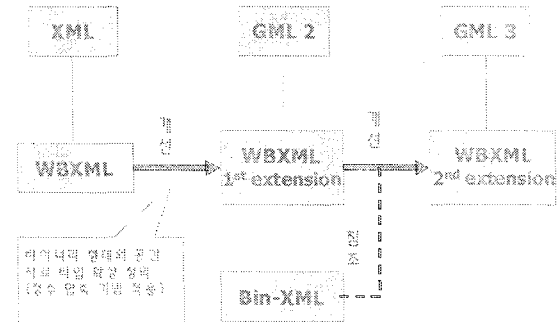


<그림 8> GIMS 경로 스키마 구성

3.1.2. WBXML 내부 형식 개선

WBXML은 데이터의 압축을 통해, 상대적으로 통신 속도가 느린 무선 환경에서의 효율을 높이기 위해 도입되었다.

GIMS 1차 개발에서 GML 2.0에 대한 WBXML 1차 확장이 이루어졌으며, 이번 고도화 작업을 통해 GML 3.0에 대한 2차 확장을 통해서 보다 최적화되고 효율적인 구조로 개선하였다.



<그림 9> WBXML 적용 과정

3.1.2.1. GIMS 1차 개발에서의 WBXML 도입

모바일 환경에서 GML을 그대로 적용하게 된다면 아스키 형식의 데이터는 그 용량이 상대적으로 커서 전송되는데 많은 시간이 걸리게 된다. 그래서 GML이 가지는 오버헤드를 최소화하고 성능을 최적화하기 위한 대체 프로토콜의 필요성이 대두되게 되었고 그와 동시에 표

준을 그대로 유지하는 것이 필요하게 되었다. 이 가운데 무선 환경에서 XML을 효과적인 바이너리 형태로써 표현하기 위해 만들어진 WBXML은 그 자체가 W3C에서 제정한 표준 형식일 뿐 아니라 XML 데이터 및 구조를 누락 없이 그대로 표현할 수 있으므로 가장 적합한 형식으로 판단되었다.

그러나 WBXML은 XML을 기준으로 만들어졌기 때문에 공간 데이터를 표현하는데 있어 임의의 GML을 직접 표현하기에는 힘든 문제점이 발견되었다. 그래서 GIMS 1차 개발 시스템에서 이 부분을 보완하기 위해 WBXML 내부 형식에 대해서 부분적인 변경, 확장을 통해 GML을 표현할 수 있도록 하였다.

3.1.2.2.GIMS 고도화 단계에서의 WBXML 개선

GML 3.0을 적용하는 GIMS 고도화 단계에 오게 되면서 이러한 WBXML에서도 몇 가지 문제점이 발견되었다. 비록 성능 면에서는 탁월한 효과를 가지고 있었지만 내부 맵핑 테이블을 사용하는데 따른 폐쇄성과 코드의 가독성이 떨어지는 문제점이 나타났고, 이를 해결하기 위해서 엘리먼트 명과 그에 대한 코드 값들을 연결하는 내부적인 맵핑 테이블의 사용을 피하게 되었다. 그리고 데이터 내에서 이러한 내용들이 명시적으로 표현될 수 있도록 하게 된다면 코드의 가독성도 높아질 것으로 판단되었다.

이 요구사항들을 만족하는 모델을 찾다가 OGC의 Engineering Spec.의 Bin-XML 모델을 참조하게 되었고 이로서 GML과 WBXML간의 완벽한 상호 호환성이 보장되게 되었다. 그리고 임의의 어떤 스키마라도 코드 또는 환경 수정 없이 WBXML로 표현 가능한 수준의 스키마 확장성을 가지게 되었다.

상세한 개선 내용은 다음과 같다.

- Bin-XML에서는 모든 element와 attribute명들에 대한 스트링 테이블을 구축하고 문서

내의 <element ...>, <attribute...> 구문이 올 때 스트링 테이블의 인덱스를 통해서 해당 이름을 참조하게 됨으로써 반복적인 문자열 사용을 피하게 되었다.

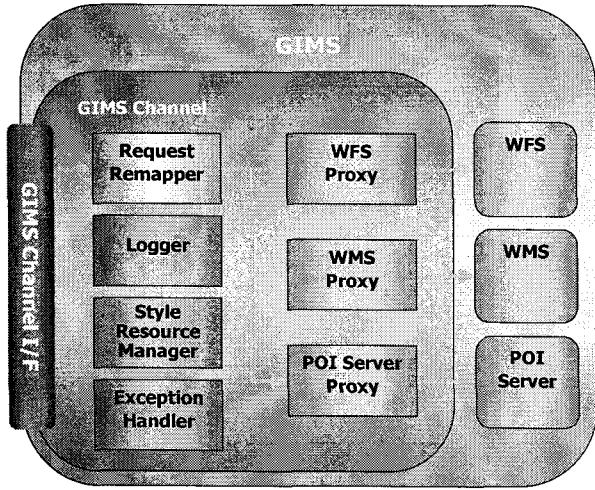
- XML에서의 필수 프레임 워크 구조 또는 자료 타입들에 대해서만 코드를 부여하고 사용함으로써 코드 관리의 복잡성을 제거하였다. 이렇게 함으로써 서비스 유지관리(시스템 운영 측면)의 효율성 및 코드 가독성(시스템 유지 보수 측면)이 높아졌다.
- 숫자형 데이터를 효과적으로 기술할 수 있게 함으로써 실제 값의 범위에 따라 기록되는 타입 및 바이트 범위가 틀려지도록 union 구조로 정의하였다.
- 스트링 테이블 및 XPath 인덱스 테이블에 대한 임의 접근(random access)을 가능케 하기 위해서 이 테이블들에 대한 인덱스 정보를 포함시켰다.
- ZIP 압축 시 헤더 정보는 그대로 유지하고 body 정보만 압축함으로써 압축을 풀지 않고도 데이터의 기본 속성을 파악할 수 있도록 하였다.

3.2. 모바일통합 Gateway(GIMS Channel)

GIMS Channel은 GIMS 내부의 모든 서비스 컴포넌트에 대한 접근 채널을 단일화함으로써 외부에 노출하는 인터페이스를 간소화 시켰다. 이를 통해서 외부 CP들이 지도 데이터에 대한 세세한 요청 처리를 요구하기보다는 간소화되고 단순화시켜 요청하게 됨으로써 좀 더 쉽게 GIMS 서버와 통신을 수행할 수 있는 것이다.

3.2.1. GIMS Channel 시스템 구조

GIMS Channel 및 타 컴포넌트와의 연관관계를 나타낸 시스템 구조는 다음과 같다.



<그림 10> GIMS 통합 인터페이스

여기서 보게 된다면 GIMS Channel Interface를 통해서 Request Remapper는 요구 사항들을 분석해서 적절한 Proxy에 분배하게 된다. 이때 GIMS로의 모든 접근에 대한 기록을 Logger가 통합 관리하도록 되며 벡터 데이터를 그리기 위한 Style Resource Manger 및 Exception을 처리하기 위한 Exception Handler도 그 역할을 하게 된다.

3.2.2. GIMS Channel의 특징

GIMS Channel은 WMS, WFS의 인터페이스를 통합하는 형태로써 OGC (OpenGIS Consortium)의 WFS, WMS 요구 사항을 모두 만족한다. 대신에 GIMS 서버와 통신을 수행하는 CP들이 좀 더 쉽게 데이터를 요청하기 위해 보다 쉬운 인터페이스를 제공하게 된다. 이 GIMS Channel은 다음과 같은 특징을 가진다.

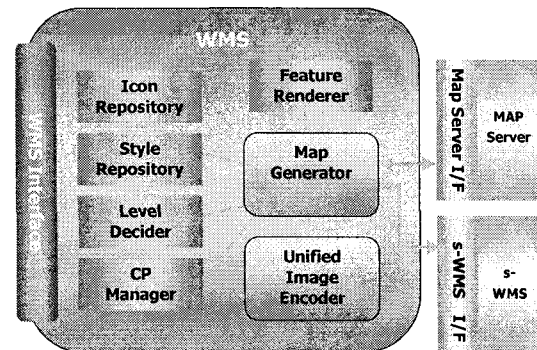
- 서버 타입 (WFS / WMS), 네트워크 위치, 요청 오퍼레이션에 관계없이 모든 요청을 받아들여 처리할 수 있도록 하기 위한 GIMS와의 연동 메커니즘을 구현하였다.

- GIMS정규 인터페이스가 가지는 복잡성을 대체하기 위해서 최소한의 파라미터만을 가지는 인터페이스로 설계, 개발하였다.
- 벡터 데이터를 그리기 위한 스타일 리소스 (심볼 아이콘, 아바타, 레벨 정책, 스타일 정의 등)를 CP 지도 콘텐츠, 버전 별로 제공한다.
- GIMS로의 모든 접근에 대한 로그를 통합 관리하도록 구현하였다.

3.3. 이미지 지도 제공 서버 (WMS)

WMS(Web Map Server)는 국제 표준 기구인 OGC가 이미지 지도 서비스를 위해 정의한 표준 서버 인터페이스 규격을 준수하는 이미지 지도 제공 서버이다.

3.3.1. WMS 시스템 구조



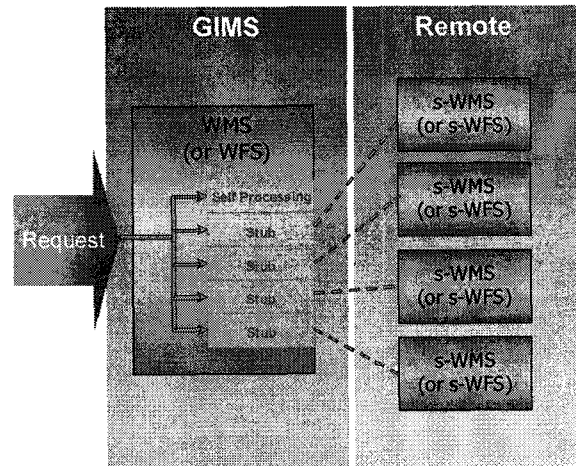
<그림 11> WMS 구성도

사용자로부터 지도에 대한 요청을 받게 되면 Map Generator는 Map Server로부터 Binary Stream을 받거나 s-WMS로부터 이미지 데이터를 받아서 내보내게 된다. 만일 Map Server로부터 Binary Stream을 받았다면 인코더를 거쳐 GIF, JPEG, BMP, PNG, WBMP, SIS등의 포맷으로 바꾸어서 내보내게 되며 Level Decider에서 지도의 정밀도를, CP Manager에서 어떤 콘텐츠를 이용할 것인지를 결정해 지도의 내용

을 결정하게 된다. 그리고 Location Mark와 Circle Mark도 추가해 사용자의 편의를 도모할 수 있다.

3.3.2. WMS의 특징

- 다양한 포맷(GIF, JPEG, BMP, PNG, WBMP, SIS등)으로 인코딩된 이미지 지도를 제공한다.
- 특정 위치에 아바타 및 푸시핀 표시가 가능하며 사용자가 정의한 텍스트도 표시할 수 있다.
- 특정 위치를 중심으로 한 반경을 표시할 수 있으며 축척에 의한 데이터 라벨링도 가능하다.
- 사용자가 지도 상에 메시지를 직접 입력하기 위한 텍스트 표시 기능이 공통 기능으로 구현되었다.
- 이미지 처리 공통 기능이 있어 GIMS에서 제공하는 이미지 처리 기능의 일부가 GIMS에 등록된 원격 이미지 지도 서버(s-WMS)들에 대해 공통으로 사용될 수 있도록 구현되었다. 예를 들면 SIS 인코딩 모듈을 중복적으로 가지지 않아도 WMS의 SIS 인코딩 모듈을 이용하면 되도록 SIS 인코딩 대행 기능이 구현된 것이 있다.
- 원격 지도 서버들(s-WMS)에 대한 관리 및 스위칭 기능을 제공하고 있어 이들을 GIMS의 데이터 소스로서 등록하거나 제거할 수 있는 설정/관리 기능이 있다. 이렇게 함으로써 GIMS가 자신에게 등록된 여러 외부 지도 서버들에 대해서 네트워크 게이트웨이 기능을 수행할 수 있다. 이 부분은 각 지도 서버에 대한 stub을 스위칭 시킴으로써 이루어지는데 다음 그림과 같이 도시할 수 있다.



<그림 12> 원격 지도 서버들에 대한 관리 및 스위칭 기능

- 서비스 레벨의 메타 데이터를 제공함으로써 데이터의 종류, 각 데이터들에 대한 좌표계 및 Bounding Box, 지원되는 연산 및 필터링 종류 등을 설정할 수 있게 해준다.

3.4. GML 벡터 지도 제공 서버 (WFS)

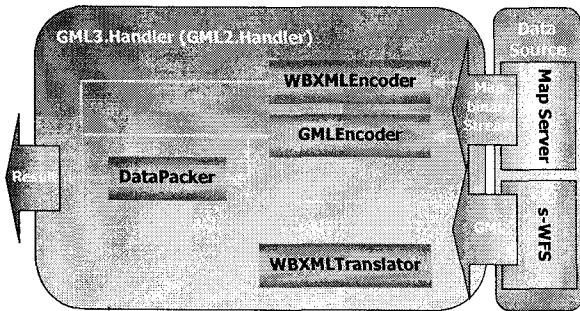
WFS(Web Feature Server)는 국제 표준 기구인 OGC가 벡터 데이터 서비스를 위해 정의한 표준 서버 인터페이스 규격을 준수하는 벡터 맵 서버로서, 지리 데이터를 기술할 수 있도록 XML을 확장, 정의한 GML(Geography Markup Language) 형태로써 지도 데이터를 제공한다.

전체 시스템을 이해하기 위해서 가장 중요한 인코더의 세부 구조부터 알아보면 다음과 같다.

3.4.1. GML 인코더의 세부 구조

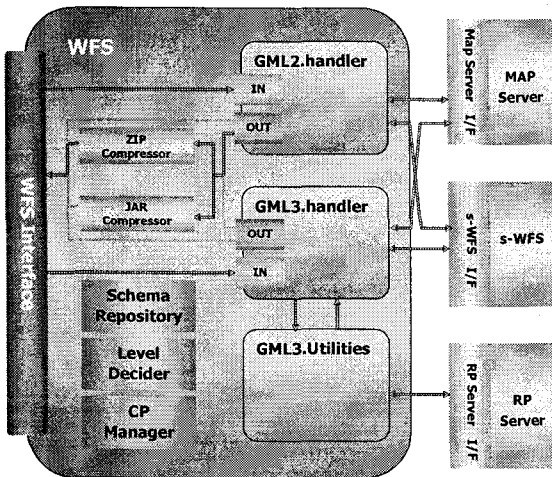
WFS는 공간 조건 및 속성 조건을 지정하는 데이터 질의(query)를 통해서 표준 GML형식(GML 2.0, GML 3.0)의 지도 데이터와 WBXML, Binary XML 형태의 압축된 지도 데이터를 전송한다. 또한 좌표 경량화 및 GML

경량화 옵션을 제공함으로써 통신 속도가 상대적으로 느린 모바일 환경에서 좀 더 짧은 시간에 지도 데이터를 받을 수 있도록 해준다. 각 데이터는 GIMS 응용 스키마에 따라 데이터를 기술할 수 있는 GML, WBXML인코더를 통해서 생성되며, 좌표 경량화 및 GML 경량화는 DataPacker를 통해 이루어진다. 이를 도시하면 다음과 같다.



<그림 13> GML 인코더

3.4.2. WFS 시스템 구조



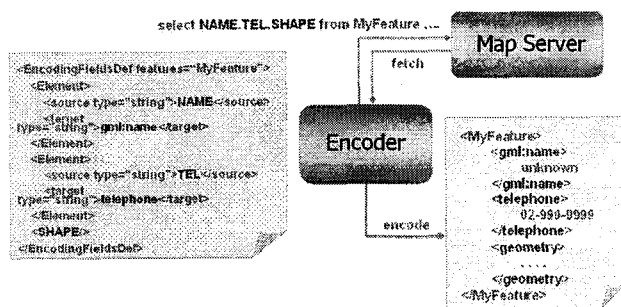
<그림 14> WFS 구성도

앞에서 본 인코더 그림은 GML2.handler, GML3.handler로서 Map Server와 s-WFS로부터 Map Binary Stream 혹은 GML을 받아서 데이터를 인코딩하게 되며 ZIP 혹은 JAR 압축을 통해서 나가게 된다. 만일 경로 데이터가 필요하다면 RP Server에서 경로 데이터를 받아

전송하게 되며 이는 GML3.Utilities가 담당하게 된다. 이외에도 Schema Repository는 GML에서 쓰이는 타입에 대한 정보를 담고 있으며 지도가 보이는 레벨을 결정하는 Level Decider, 어떤 CP의 맵 데이터를 쓸 것인지를 결정하는 CP Manager도 사용자의 설정에 맞게 데이터를 보내게 해준다.

3.4.3. WFS의 특징

- 표준 GML 형식(GML 2.0, GML 3.0)의 벡터 지도 데이터를 제공하며, 모바일 환경에서의 빠른 통신을 위해서 WBXML, Bin-XML 형식 인코딩도 지원한다.
- 좌표 경량화 및 GML 경량화 옵션을 제공하고 ZIP, JAR 압축도 지원함으로써 통신상의 오버헤드를 최대한 줄일 수 있다.
- WFS에 대한 서비스 레벨의 메타 파일을 제공함으로써 데이터 종류, 각 데이터들에 대한 좌표계 및 Bounding Box, 지원되는 오퍼레이션 및 필터링 종류 등을 제공한다.
- GML 응용 스키마를 제공하며 데이터 셋 별로 스키마가 정의되어 있어 선택적인 조회가 가능하다.
- 3D 표현을 위한 고도(Z축 값) 정보, 애니메이션 효과, 경로 등의 부가 인코딩 기능 등이 인코더에 구현되어 있다.
- 인코딩 해야 할 피쳐들의 내부 엘리먼트, 어트리뷰트 및 이들 간의 순서 등을 외부 환경 파일로서 관리, 설정이 가능하도록 구조화시킴으로써, 스키마 변동 시에도 어떠한 코드 수정 없이, 그대로 적용 가능한 rule-based 인코딩을 수행한다.



<그림 15> 환경 설정 파일에 의한 인코딩

- 외부 s-WFS와의 연동 기능이 제공되며 원격 지도 서버들(s-WFS)에 대한 관리 및 스쿼칭 기능을 제공한다.

4. 결론

현재 모바일 백터 지도 서비스를 위해 OGC (OpenGIS Consortium) 국제 표준을 기반으로 하는 **GIMS 시스템** 이 LBS/GIS 서비스 시스템들에 대한 하부 공통 프레임워크로서 구축되어 있었다. 그러나 서비스 콘텐츠들이 점차 다양화 되어지고, 이러한 콘텐츠들을 실현하기 위해 시스템에 요구되어지는 사항들이 늘어나게 되면서, 좀더 확장성이 높고 기능적 측면, 효율성 측면에서의 요구 사항들을 만족시킬 수 있는 시스템으로의 고도화가 요구되었다.

GIMS 시스템 고도화를 통해, 보다 풍부한 형태의 지리 데이터를 지원할 수 있는 시스템 기반을 마련하고, 이를 통해 다양한 응용 서비스 콘텐츠들이 쉽고 자유롭게 위치 및 지리 데이터와 연동될 수 있는 기반을 마련하는 것을 목표로 하였다. 이번 GIMS 고도화에서의 핵심은 GML 버전3.0의 도입이며, 이는 기존에 구현, 적용되었던 GML 버전2.0에 비해, 내부 구조적인 측면에서나 기능적인 측면에서 크게 개선된 규격이다. 또한 GIMS에 대한 접근을 단일화하고 용이하게 하기 위한 GIMS 통합 인터페이스가 구현되었고, GIMS 내부의 서비스 컴포넌트

인 WFS, WMS들에 대한 기능 확장 및 개선이 이루어졌다. 또한 GML 3.0을 통해, 기존의 단순 지도 서비스뿐만 아니라, 스타일 및 경로, 애니메이션 등과 같은 멀티미디어 기능을 이용하여 다양한 LBS 부가서비스 및 컨버전스 서비스들이 휴대폰 상에서 가능하리라 기대된다.

참고문헌

- [1] OGC, OpenGIS® Coordinate Transformation Services Implementation Specification 1.0, 2001. <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [2] OGC, OpenGIS® Catalog Interface Implementation Specification 1.0, 2004. <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [3] OGC, OpenGIS® Geography Markup Language (GML 3.0) Implementation Specification, 2003. <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [4] OGC, OpenGIS® Geocoder Service Specification (Geocoder, or GeoC) (Candidate). <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [5] OGC, OpenGIS® GeoParser Service Specification (Geoparser, or GeoP) (Candidate). <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [6] OGC, OpenGIS® Grid Coverages Implementation Specification 1.0, 2001. <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [7] OGC, OpenGIS® Location Organizer Folder Specification (LOF) (Candidate) <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [8] OGC, OpenGIS® Location Services(OpenLS):Core Services [Parts 1-5], 2004. <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [9] OGC, OpenGIS® Stateless Catalog Specification (Cat S) (Candidate) <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [10] OGC, OpenGIS® Styled Layer Descriptor Specification (SLD), 2002. <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [11] OGC, OpenGIS® Web Coverage Server (WCS) Specification, 2003. <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>
- [12] OGC, OpenGIS® Web Feature Server Specification 1.0 (WFS), 2002. <<http://www.opengeospatial.org/specs/>>

[13] OGC, OpenGIS® Web Map Server Interfaces
Implementation Specification 1.3, 2004.
<<http://www.opengeospatial.org/specs/>>

[14] OGC, OpenGIS Web Registry Service Specification
(Candidate)
<<http://www.opengeospatial.org/specs/>>