

# GML 기반 모바일 GIS 가시화를 위한 Synthetic Map Preprocessor 구축

송 은 하<sup>†</sup> · 박 용 진<sup>\*\*</sup> · 한 성 국<sup>\*\*\*</sup> · 정 영 식<sup>\*\*\*\*</sup>

## 요 약

대부분의 GIS 서비스들은 단일 어플리케이션에서 동작되어 왔으며, 데이터 처리와 컴퓨터 및 모바일 기술의 급속한 발전에 사용자들은 각각의 GIS 자체 데이터와 이질적인 다른 여러 지리정보시스템의 효율적인 공유를 요구하고 있다. 그러나 많은 GIS 어플리케이션들은 자체 데이터 포맷을 유지하고 있어 상이한 데이터 포맷에 대해서 처리하지 못하며, 모바일 GIS를 위한 필터링 기능이 없는 단점을 가지고 있다. 본 논문에서는 현재 사용되고 있는 지리 정보인 DXF(Drawing eXchange Format), DWG(DraWinG), SHP(SHaPefile) 등의 다양한 포맷이 가지는 특성을 수용하고 지도를 표현하기 위한 핵심 정보를 추출하는 모듈을 설계하며, 통합 뷰에 의해 가시화하여 다양한 포맷의 일관성을 보이며, 모바일 디바이스로의 확장을 위해 추출된 핵심 데이터를 GML로 생성하는 SMP(Synthetic Map Preprocessor)를 설계한다.

**키워드 :** DXF, DWG, SHP, GML, 지리정보시스템, 모바일 지도 서비스, 지도 변환

## A Development of Synthetic Map Preprocessor for Mobile GIS Visualization based on GML

Eun-Ha Song<sup>†</sup> · Yong-Jin Park<sup>\*\*</sup> · Sung-Kook Han<sup>\*\*\*</sup> · Young-Sik Jeong<sup>\*\*\*\*</sup>

## ABSTRACT

Most of GIS services have been operated in single applications, and as data processing and computer and mobile technologies have developed rapidly, users request for efficient sharing between each GIS's own data and various different GIS's. However, since many GIS applications maintain their own data formats, they are incapable of processing data formats different with each other, and do not have a filtering function for mobile GIS. This paper designs an integrated preprocessor, SMP to accept features of various current formats of geographic information such as DXF(Drawing eXchange Format), DWG(DraWinG), SHP(SHaPefile), etc., and to extract core information for describing maps. The geographic information extracted by SMP(Synthetic Map Preprocessor) shows consistency in various formats by visualizing through the integrated view. By generating the extracted core data in GML, it supports rapid access to mobile devices and extensibility of file formats overcoming heterogeneity.

**Key Words :** DXF, DWG, SHP, GML, GIS, Mobile Map Service, Map Convert

## 1. 서 론

최근 지리 정보에 대한 관심이 집중되면서 지형데이터에 많은 가치를 부여하게 되었으며 이를 효율적으로 관리하기 위해 지형정보데이터의 제작, 보관, 관리 및 응용을 위한 지리정보시스템(GIS)은 다른 정보와 결합시켜서 함께 분석할 수 있는 장점도 갖고 있다. 이에 따라 GIS는 군사적 목적이거나 도시·교통 계획, 자원·환경·토지 관리 등 다방면으로

그 이용도가 더 확산되고 있으며, 포터블한 모바일에서도 서비스되고 있다.

하지만, 지리정보시스템이 구축되기 시작한 이후 지형공간데이터의 표현, 분석, 처리, 저장, 획득 등을 위한 수많은 방법과 형태들이 각각 독립적으로 개발되어져 왔으며 이러한 데이터를 공유하는데 많은 어려움이 있어 왔다. 또한 현재 사용되고 있는 지리정보시스템은 다양한 종류의 정보를 포함하고 있기 때문에 다른 일반적인 데이터 포맷보다 복잡하다. 그렇기 때문에 특정 소프트웨어들의 데이터 저장 포맷 상이성으로 심화되었고, 결국 지리정보시스템 처리 시 각각의 소프트웨어들이 기본적으로 지리정보시스템을 사용하는데 있어서 데이터간 호환성이 거의 없다는 단점이 있다. 또한 핸드폰 및 PDA 등 모바일 디바이스에서 표현하기

\* 본 연구는 정보통신연구진흥원에서 지원하는 정보통신기술연구지원사업 (B1220-0501-0123)의 지원으로 수행되었음.

† 준 회원: 원광대학교 컴퓨터공학과 공학박사

\*\* 준 회원: 원광대학교 컴퓨터공학 석사과정

\*\*\* 정 회원: 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수

\*\*\*\* 중신회원: 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수

논문접수: 2006년 2월 20일, 심사완료: 2006년 4월 17일

위해서는 단말기의 낮은 성능을 고려한 적절한 형태의 변환이 필요하다. 그리고 적시 적절한 서비스를 위해서는 모바일에서 접근 가능하게 변환된 방대한 지리정보데이터 포맷을 데이터베이스화하는 것이 필수적이다[1, 2].

본 논문에서는 현재 대중적으로 사용하고 있는 지리정보인 DXF, DWG, SHP 파일 포맷이 특정 어플리케이션에 가시화된다는 제약 사항을 극복하고자 통합 지도 전처리기인 SMP(Synthesis Map Preprocessor)를 설계한다[3]. SMP가 가지는 특징으로는 가시화를 통해 원시 지도 데이터를 검증하며 모바일 디바이스의 빠른 접근과 이질성을 극복한 파일 포맷의 확장성을 지원한다. 즉, 지도 데이터의 특성을 수용하면서 이를 가시화하는데 필요한 핵심 정보만을 추출하여 가공 맵 DB(Manipulation Map DB)를 구성한다. 또한 필터링된 가공 데이터를 이용하여 현재 OGC에서 제안하고 GIS 포맷의 표준화로 대두되고 있는 GML을 생성한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문과의 관련된 연구를 설명하고, 3장에서는 SMP의 설계 및 구현을 기술하며 4장은 시스템 적용 사례를 보이며 5장에서는 SMP 구축을 통한 장점과 향후 연구에 대해 기술한다.

## 2. 관련연구

### 2.1 표준지도 포맷

DXF(Drawing eXchange Format)[4]는 가장 일반적인 포맷으로 AutoDesk사에서 만든 AutoCAD 파일이다. 표준 ASCII 포맷으로 되어 있으며, 구조는 각 SECTION별로 그룹코드와, 그룹 값으로 존재한다. 3차원 공간형상 표현이 가능하나, 속성 및 위상 구조를 가지지 않으며, 파일 크기가 1 라인 당 하나의 필드로 구성되어 그만큼 방대하다는 단점도 가지고 있다.

DWG(DraWinG)[5]는 DXF와는 AutoCAD의 Native Format인 관계로 AutoDesk사에서 그 사양을 공개한 적이 없는 포맷이다. 하지만 여러 곳에서 DWG 파일을 역공학으로 풀어 그 사양을 공개하고 있으며 DWG 파일을 읽거나 쓸 수 있는 라이브러리를 제공하고 있다. 구조는 DXF 파일과 같으며, 저장 형식만 Binary 형식으로 저장되어 있다.

SHP(SHaPefile)[6]는 ESRI ArcView의 Native Format으로서, 벡터 데이터 교환을 위한 지리정보시스템 포맷이며, 도형정보를 담고 있는 파일인 \*.shp와, shp에 담겨있는 도형정보의 위치를 얻을 수 있는 인덱스 파일인 \*.shx와 손쉽게 접근할 수 있는 dBase IV구조로 도형정보에 대한 속성정보를 담고 있는 \*.dbf로 이루어진다. 도형정보와 속성정보를 따로 관리하는 전형적인 분리형 파일이며, 2차원에서 3차원(Feature)까지 지원될 수 있도록 개선되었다.

GML(Geography Markup Language) 파일은 현재 서로 이질적인 환경에서 운용되고 있는 지리정보데이터를 좀 더 구조화된 정보 표현을 할 수 있고, 모든 종류의 데이터에 적용될 수 있는 XML을 GIS 환경에 도입하여 상호 운용을 하기 위해 OGC에서 제안한 포맷이다.

### 2.2 기존 표준지도 변환

AutoCad[4]는 사용자가 원하는 도면을 빠르고 정확하게 그려 줄 뿐 아니라, 이미 작성된 도면을 편집, 수정할 때 다시 그리지 않더라도 필요한 부분만을 변경할 수 있도록 다양한 기능들을 제공하여 깨끗하고 정밀한 도면의 작성을 가능하게 해주고 있으며 도면 기호 및 KS 도표 편람에 수록된 부품들을 프로그램화 되어 매번 반복되는 작업을 편리하게 이용할 수 있도록 심벌화 시킬 수 있으며 심벌의 이름, 규격, 단가, 재질 등 필요한 정보를 기입하여 데이터베이스 프로그램과 연결시켜 자재 리스트 및 견적서를 작성할 수 있는 시스템이다. Arc View[6]는 데스크탑 지리정보 시스템으로, 대부분의 컴퓨터 환경에서 모든 소스 데이터를 이용하여 인텔리전트하며 역동적인 맵을 제작할 수 있으며 맵, 데이터베이스 테이블, 차트, 그래프를 한 번에 처리할 수 있는 툴을 제공합니다. 또한 피쳐, 사운드, 비디오 등을 맵에 연결할 수 있는 멀티미디어 연결 기능을 제공하는 시스템이다. IMP[7]는 서로 다른 지리 정보시스템 데이터 포맷인 DXF, DWG, SHP를 뷰어 창에 디스플레이 했으며, Mobile 지리정보시스템 환경에서 데이터 활용을 위해 방대한 자료에서 불필요한 부분을 추출한 시스템이다. <표 1>은 기존 변환 시스템과 본 연구에서 제안하는 SMP와의 특성을 비교한 것이다.

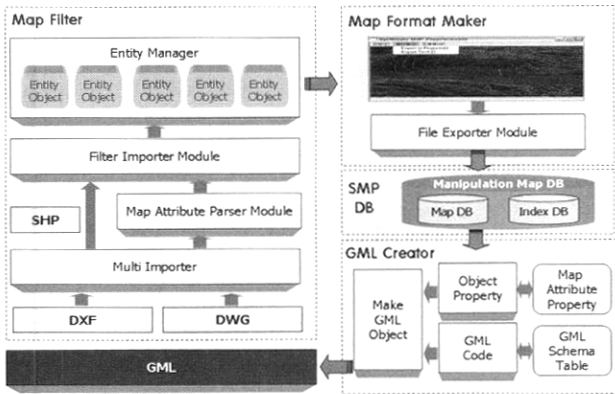
<표 1> 기존 표준지도 변환 시스템과 비교

시스템		AutoCad	Arc View	IMP	SMP
지원 파일 포맷	DXF	○	○	○	○
	DWG	○	×	○	○
	SHP	×	○	○	○
유저 이벤트 지원	이동	○	○	○	○
	확대	○	○	○	○
	축소	○	○	○	○
속성값 추출		○	○	×	○
경량 DB 지원		×	×	×	○
GML 생성		×	×	×	○

## 3. SMP 시스템 설계 및 구현

모바일 GIS는 지리정보데이터의 방대한 용량에 따른 처리의 한계성을 가지며 이러한 특성을 가진 지리정보데이터의 가시화를 위해서는 성능 향상이 요구되므로 지리정보데이터의 레이어별 분류가 필요하다. 이에 본 논문에서는 이질적인 지리정보데이터의 특성을 고려하고 가시화하기 위해 핵심적인 요소 추출을 통해 데이터의 경량화 및 속성화한다. 또한 지리정보데이터의 이질성과 호환성 문제를 보완하면서 다양한 분야의 필요에 따라 상호 운용성을 지원하여 효율적인 활용, 통합과 공유가 가능하기 위한 통합 지도 전처리를 설계한다. 설계한 SMP는 (그림 1)과 같이 운용을 네 가지의 기능별로 구분한다. SMP의 첫 번째 단계로 파일

포맷별로 속성 정보를 분류하고 표현에 사용될 수 있는 속성 정보를 초기 필터링하는 맵 필터(Map Filter), 파일 포맷별로 필터링하여 추출한 엔티티를 검증하기 위해 SMP 모니터를 통해 가시화한 후 경량화하는 맵 포맷 구성자(Map Format Maker), 지도정보데이터의 효율적인 검색 및 관리와 추후 모바일 디바이스에 제공되기 위해 경량화 데이터를 데이터베이스화하는 SMP DB, 표준 공통 포맷인 GML로의 변환하기 위한 GML 생성자(GML Creator)로 구성한다.

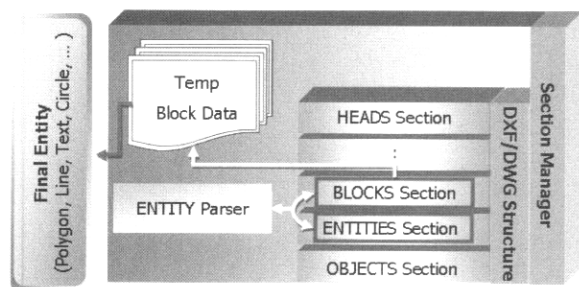


(그림 1) SMP 시스템의 전체 구성도

3.1 SMP의 GIS 모듈

SMP의 GIS 모듈은 적용 가능한 파일 포맷의 특성을 고려하여 DXF/DWG Importer, SHP Importer, Entity Manager와 Map Attribute Parser Module, Filter Import Module로 4개의 컴포넌트와 2개의 모듈로 구분하며 맵 필터로 정의한다.

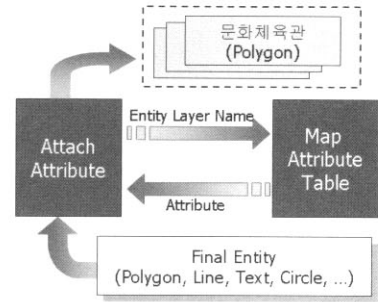
DXF/DWG Importer는 DXF와 DWG 파일 포맷이 가지는 6개의 세션에 대한 GIS 데이터의 속성을 추출한다. BLOCKS와 ENTITIES 세션 정보가 실질적인 정보 추출에 사용되며 ENTITY Parser를 통해 분석한다. ENTITY Parser는 BLOCKS 세션이 반복적으로 사용되는 기호나 표시를 한 단위로 묶어서 반복 사용이 가능하도록 만든 것을 ENTITIES 세션에서 INSERT로 표현되어 이러한 정보가 건물, 농토, 도로, 하천 등을 표현하는데 유용하게 쓰인다. 또한 ENTITIES 세션에서 표현된 INSERT는 정보 형태를 알아보기 위해 BLOCKS 세션에서 정의한 그룹 코드의 레이어를 참조하고 해당 레이어의 정보 형태를 찾아 읽고 ENTITIES 세션에서 쓰여진 다른 속성과 구별하여 Temp



(그림 2) DXF/DWG Importer 구조

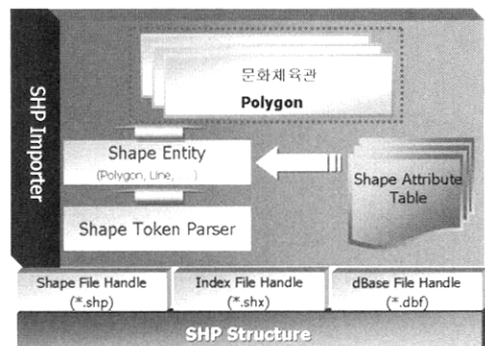
Block Data에 기억한다. 특히 INSERT 속성을 그려 줄 때는 ENTITIES 세션에서 정의한 좌표 위치에 BLOCKS 세션에서 정의한 좌표를 추가하여 준다. DXF/DWG Importer 컴포넌트 구조는 (그림 2)와 같다.

(그림 3)의 Map Attribute Parser는 DXF, DWG 수치 지도를 표현할 수 있는 주요 Vertex, Line, Polyline, Circle, Arc, Face-3d, Text, Polygon 등을 각각의 Entity name에 대한 속성별로 스펙에 명시된 기준을 바탕으로 파싱한다. 그리고 대부분의 지형지물(Feature)은 ENTITIES 세션에서 기술된 내용을 바탕으로 속성이 분석된다.



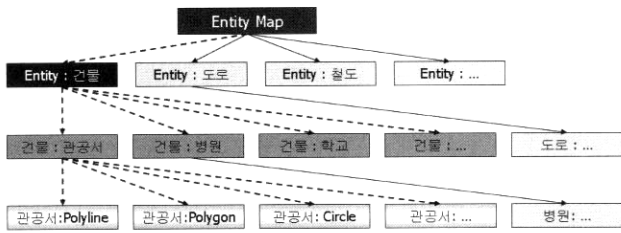
(그림 3) Map Attribute Parser 구조

SHP Importer는 도형정보인 Point, MultiPoint, PolyLine, Arc, Polygon을 가지고 있는 Shape File Handle이 추출에 필요 없는 Record Header 부분과 File Header에서 읽었던 Record Contents의 Type 부분을 제외한 나머지 부분을 Token 형태로 Parser에서 기억한다. 기억된 부분을 Index File Handle을 통해 각 Record의 위치 즉, 도형 정보의 주소(Address)를 포인팅해 줄 수 있는 8byte중 4byte의 정보를 포함하여 Shape Entity에 도형 정보로 보관한다. 동시에 dBase File Handle은 도형 정보의 속성을 Shape Attribute Table에 저장하고 SHP 도형 정의 부분의 순서에 맞게 속성 정보를 매칭시켜 Shape Entity에 도형 정보별로 구분하여 표현한다. SHP Importer 컴포넌트 구조는 (그림 4)와 같다.



(그림 4) SHP Importer 구조

Entity Manager는 DXF, DWG, SHP의 Filter Importer를 거쳐 필터링된 도형 정보와 속성 정보를 모두 레이어별인 대, 중, 소, 세 타입별로 구분하는 (그림 5)와 같은 트리 구조 형태를 가진다.



(그림 5) Entity Manager의 트리 구조

3.2 SMP의 맵 포맷 구성

맵 포맷 구성자는 엔티티 매니저를 통해 다양한 원시 GIS를 해당 File Importer에 의해 초기 필터링된 각 엔티티 오브젝트들에 대해 최소한의 속성 추출만으로 지도를 경량화하는 역할을 하며 SMP 모니터와 File Exporter 컴포넌트를 포함한다. 이는 다른 모바일 GIS 포맷으로의 전환이나 모바일 GIS 데이터의 빠른 검색을 지원한다.

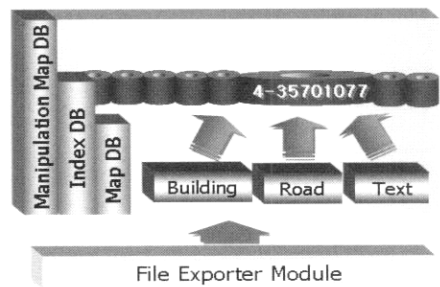
SMP 모니터는 경량화 GIS의 가시화를 통한 추출 데이터의 정확성 검증과 통합 포맷으로의 중개를 수행한다. File Exporter 컴포넌트는 특정 레이어별로 구분하여 필터링이 이루어지는데, 구분을 하는 기준으로는 국립 지리 표준 코드를 참조한다[9]. 구분된 해당 레이어는 도엽코드 번호 및 도곽에 대해 정의한 후 레이어 부속 코드별로 총 9가지로 분류한다. 지형코드는 수치지도의 기본적인 구성요소인 대·중·세 분류별로 나뉜다. 레이어 부속 코드는 모바일에서 가장 기본이 되는 표현 요소로 사용되며 본 논문에서는 이러한 레이어 부속 코드 중 특히 중요한 정보인 건물을 4000번대(4110-4637)로 도로를 3000번대(3110-3999)로 주기는 9000번대(9110-9233)로 경량화 하여 각각을 DB Table로 저장한다. 건물은 소분류의 건물 경계만을 가져오며 도로는 대분류에서 도로경계, 도로중심, 도로시설, 표지 및 도로번호 모두를 가져온다. 또한 주기는 지형·지물, 행정지물을 추출한다.

3.3 SMP의 통합 맵 DB

경량화된 GIS 데이터를 저장하는 SMP DB는 맵 DB와 인덱스 DB로 구분한다. 맵 DB는 지도를 표현함에 있어 최소 정보인 Building, Road, Text 정보를 Building Table, Road Table, Text Table에 각각의 특성에 맞게 저장한다. Building Table과 Road Table의 필드 구성은 각각의 layer와 Attribute Number, Attribute Count 그리고 Attribute의 X, Y의 좌표로 구성한다. Building과 Road Table은 각각 Attribute의 연결로 이루어져 있으므로 Attribute의 Count로 연결하여 하나의 Entity를 생성한다. Text Table은 X, Y 좌표와 그 위치에 대한 TEXT 정보, 그리고 POI 정보를 저장하는 Field를 구성한다.

인덱스 DB는 (그림 6)과 같이 맵 DB의 GIS 정보를 도엽코드 별인 태그\_도엽번호 형태의 인덱스 테이블과 맵 DB의 저장된 데이터의 변화에 따라 인덱스 테이블을 갱신하는 인덱스 모듈을 포함한다. 도엽별 코드는 국립지리원의 축척 5000:1의 표준 도엽코드를 따른다. 인덱스 테이블은 SMP의

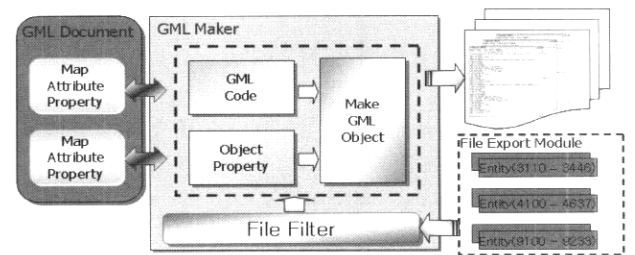
각 GIS 모듈로부터 필터링된 GIS 데이터를 저장하고 있는 Map DB의 이름, 최대 X좌표, 최대 Y좌표, 최소 X좌표, 최소 Y좌표로 이루어진다. 인덱스 테이블은 Map DB의 저장된 데이터의 변화에 따라 인덱스 모듈을 통하여 갱신한다. 인덱스 모듈은 SMP의 각 GIS로부터 필터링된 GIS 데이터를 빠르고 효율적인 검색을 위하여 Building, Road, Text의 GIS 정보를 인덱스화하여 저장하여 요청이 있을 때마다 해당 정보를 제공한다. 이는 사용자의 서비스 측면에서 볼 때 모바일 GIS 서비스를 인덱스 검색을 통해 빠르게 전달할 수 있는 장점이 있다. 그리고 GIS의 속성정보가 공통 형식의 인덱스 태그를 가지기 때문에 어느 다른 GIS 포맷으로도 표현될 수 있으며 어느 장비에도 무관하게 뷰잉이 가능하다.



(그림 6) Index DB 생성

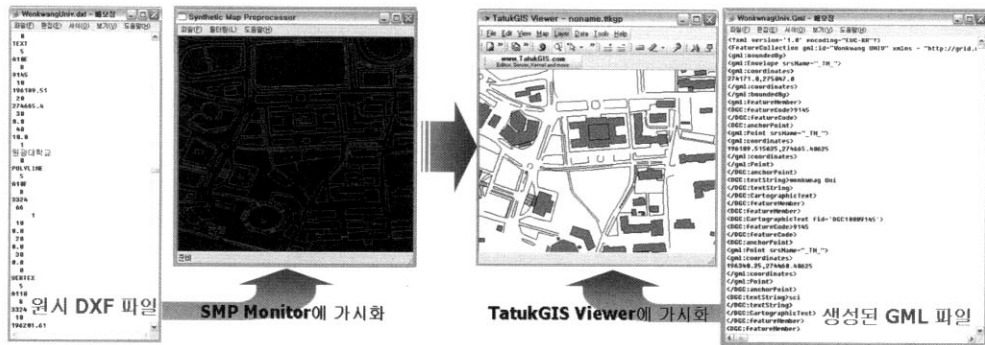
3.4 GML 생성자

GML 생성자는 (그림 7)과 같이 맵 포맷 구성자의 File Exporter 모듈로부터 경량화된 엔티티 오브젝트의 맵 속성들을 GML 문법을 참조하여 GML 파일을 생성한다. GML 생성자는 크게 각 엘리먼트들에 대해 정의해놓은 GML Document 부분과 GML Document를 참조하여 GML 파일을 생성해내는 GML Maker 부분으로 나뉜다.

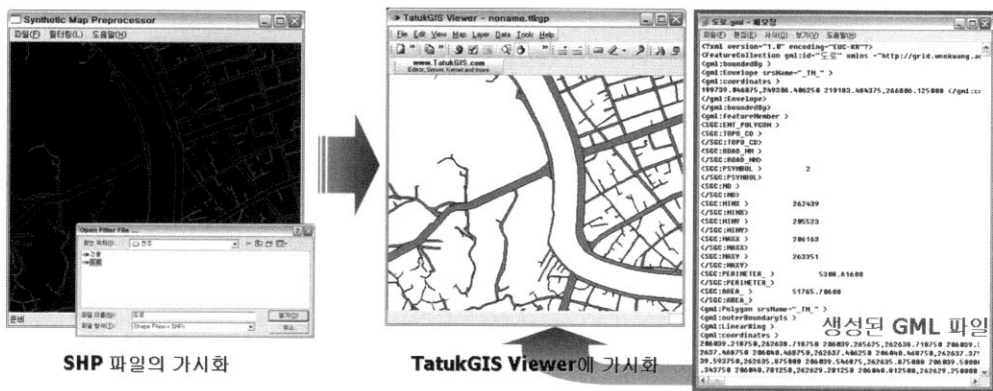


(그림 7) GML 생성자 구성

GML Document는 지도 표현을 위한 엘리먼트 만을 정의해놓은 Map Attribute Property와 GML 파일의 기본 Schema 엘리먼트를 정의해놓은 GML Schema Table로 나뉘며, 이는 GML 생성시 GML Schema 정의와 맵 속성정의를 분리함으로써 기본 Schema에 맵 속성들을 삽입하는 방법으로 파일 운용에 따른 효율성을 증대시킨다. 또한 GML 생성자 이외에도 추후 모니터링 서비스나 모바일 디바이스에서 GML 파일을 전송받아 뷰잉시킬 경우에도 GML Document를 그대로 가져다 참조하여 파싱할 수 있다.



(a) DXF 파일을 GML 파일로의 변환



(b) SHP 파일을 GML 파일로의 변환  
(그림 8) 다양한 파일 포맷의 가시화 및 생성된 GML 파일

GML Maker는 File Export 모듈에서 경량화된 엔티티 오브젝트를 가져와 GML Code에서 GML Schema Table을 참조하여 생성된 GML 파일의 기본 Schema를 생성하고 Object Property에서 Map Attribute Property에 정의되어있는 엘리먼트들에 Entity Object의 맵 속성들을 적용, 끝으로 GML Code의 작업을 거친 GML Schema에 Object Property를 통합하여 최종적으로 GML 파일을 생성해낸다.

#### 4. SMP 시스템의 적용 사례

본 장에서는 구축한 SMP에 다양한 원시 GIS 파일을 적용하여 수행성을 보인다. 이질적인 GIS 파일을 해당 임포트 모듈을 통해 초기 필터링한 결과가 SMP 모니터를 통해 가시화됨으로서 추출 정보를 검증한다. 검증된 지도 정보는 GML 파일 포맷으로의 변환과정을 담당하는 GML 생성자를 거쳐 GML 파일로 생성된다. 특히 (그림 8)은 생성된 GML 파일을 상용 GIS Viewer인 “TatukGIS Viewer”[10]에 가시화하여 파일 포맷의 변환 전과 후의 가시화면을 비교함으로써 GML 생성자 모듈의 신뢰성을 보인다. (그림 8)의 (a)는 축척이 1:2,500이고 도엽번호가 35604019인 “전라북도 익산시 신용동”의 원광대학교 지리데이터인 DXF 파일을 SMP 모니터를 통해 가시화된 화면과 생성된 GML 파일을 TatukGIS Viewer를 통해 가시화한 화면이다. (그림 8)의 (b)는 “전주시”의 지리데이터이며 도로와 건물로 분류되어 있는 SHP 파일 포맷을 (a)와 같은 과정을 거쳐 GML 파일 생성하고

layer	attrno	attrcnt	x	y
4111	0	1	19507.953125	274731.312500
4111	0	2	19500.890625	274718.125000
4111	0	3	19504.843750	274739.368750
4111	0	4	19501.906250	274753.156250
4111	1	1	19547.578125	274745.750000

layer	attrno	attrcnt	x	y
3118	0	1	19552.171875	274688.250000
3118	0	2	19552.218750	274687.583750
3118	0	3	19553.562500	274734.906250
3118	1	1	196116.156250	274741.843750
3118	1	2	196115.203125	274723.437500

x	y	name	polytype	poly
195943.015625	274734.875000	정왕과학대	9145	<NULL>
195905.140625	274677.500000	대신	9206	<NULL>
195789.703125	274452.468750	채200술관	9145	<NULL>
195776.890625	274547.687500	서해관	9145	<NULL>
195728.546875	274411.468750	익산원광한의원	9147	<NULL>

dbname	xmin	xmax	ymax	lymin
4_35701077	19550.296875	19574.296875	275166.093750	274075.406250
4_45301233	19354.114523	19142.258743	257165.325641	255412.305983
4_23431223	152419.325202	151147.329987	214774.194367	211364.556293
4_11457236	145874.360171	144013.337419	202496.570015	200081.740369
4_11456071	144007.441251	143984.195723	200074.239456	199949.327124

(그림 9) G\_Building, G\_Road, G\_Text Table, Index DB

가시화한 화면이다. SHP 파일 포맷은 각각 다른 분류의 지리정보가 다른 파일로 저장되어 있는데 이 파일들을 “Attach SHP”하여 지리 정보를 추가적으로 디스플레이 하도록 하였다. 또한 SMP는 지리정보시스템의 이동, 축소 및 확대, 위상 변경 등 카메라로 시점을 잡아서 변동이 가능하다. (그림 9)는 GIS 정보를 가시화 한 후 DB의 정보원인 필터링 데이터는 각각 지형(Feature)에서 Road, Building 정보를 Text에서 스트링 정보를 가져와 Map DB에 저장된 형태이며, Map DB에 저장한 GIS 정보 대해 Index Name으로 도엽별 코드 부여한 인덱스 DB이다.

### 5. 결과 및 향후 과제

본 논문은 다양하고 방대한 지리정보데이터에 대해 OGC에서 표준안을 마련한 GML 형태의 지리 정보를 생성해 내는 시스템인 통합 지도 전처리기인 SMP를 구축하였다. SMP는 최종적으로 GML 파일을 생성하기 까지 맵 필터, 맵 포맷 구성자, SMP DB, GML 생성자를 구성하였다. 즉, 서로 다른 GIS 데이터 포맷인 DXF, DWG, SHP는 해당 특성을 수용하는 각각의 모듈을 설계하였다. 설계한 모듈의 기능은 모바일 디바이스 환경에서 방대한 GIS 데이터를 활용하기 위해, 불필요한 부분을 추출하여 필요한 특정 파일 포맷으로 전환이 가능하기 위한 것이며 추출된 핵심 정보를 SMP 모니터를 통해 일관되게 가시화하고 상용 툴과 비교함으로써 추출한 지도 표현 정보의 타당성을 검증하였다. 추출된 지도 데이터의 효율적인 관리를 위해 Manipulation Map DB를 구성하였으며 공통된 기준의 의미인 축척에 따른 도엽별 코드 부여로 인덱스화 하여 DB에 저장한 Index DB를 추가하였다. 또한 필터링된 가공 데이터를 이용하여 GIS 포맷의 표준화로 대두되고 있는 GML을 생성하여 모바일 디바이스로의 빠른 접근과 이질성을 극복한 파일 포맷의 확장성을 지원한다.

향후에는 Index DB를 가져가 모바일 디바이스 상에서 효율적으로 GIS 서비스를 하는 어플리케이션 개발이 필요하며, 이 GIS 서비스를 통합적으로 관리·추적하는 서버단의 추적 알고리즘 및 모니터링 기법이 필요하다. 또한 XML기반의 공간 데이터 표준 포맷인 GML 3.0[11]과 인터넷 환경에서 벡터 그래픽을 손쉽게 할 수 있는 SVG[12]의 IMP 어플리케이션에서의 가시화가 필요하다. 또한, 사실적인 공간 정보 표현을 위해 실측 지형 데이터인 DEM(Digital Elevation Model)과, 멀리 있는 영역과 가까이 있는 영역을 구분하여 그에 대한 정밀도를 조절함으로써 모든 지형에 대한 간략화 처리 기술로서 LOD(Level Of Detail) 기술이 필요로 된다. 다음은 Mobile상에서 다양한 정보를 제공하기 위해 보다 세부적인 속성 값으로 DB화하는 것도 요구된다.

### 참 고 문 헌

[1] Qi Li, Xiaobin Huang, Shaoyan Wu, "Applications of agent Technique on GIS," Proceedings of ICII 2001, Vol.1, pp.238~243, 2001.  
 [2] S. Takino, "GIS on the fly to realize wireless GIS network by Java mobile phone," Web Information Systems Engineering, Proceedings of the Second International Conference on, Vol.2, pp.76~81, 2002.  
 [3] Shashi Shekhar, Ranga Raju Vatsavai, Namita Sahay, Thomas E. Burk Stephen Lime, "WMS and GML based interoperable web mapping system," GIS: Geographic Information Systems, Vol.00, No.00, pp.106~111, 2001.  
 [4] Autodesk Drawing eXchange Format, <http://www.autocad.com/techpubs/autocad/acad2000/dxf>  
 [5] Open Design Alliance, <http://opendwg.org>  
 [6] ESRI, ESRI Shapefile Technical Description., ESRI, INC,

<http://esri.com>, 1998.

[7] 전창영, 박준, 송은하, 정영식, "Mobile GIS 가시화를 위한 Integrated Map Preprocessor 개발", 한국정보지리학회, 제12권, 제1호, 2005.  
 [8] 고일두, "수치지도 작성 포맷에 관한 연구", 국토개발연구원, <http://www.krihs.re.kr>, 1996  
 [9] 표준코드(제2조 제4호 관련), <http://kuic.kyonggi.ac.kr/~hgyoon/표준코드.hwp>  
 [10] TatukGIS Inc. TatukGIS Viewer 1.4, <http://www.tatukgis.com>  
 [11] OpenGIS Consortium Inc., Geography Markup Language (GML) Implementation Specification, <http://www.opengeospatial.org/docs/20-023r4.pdf>  
 [12] Zhimao Guo, Shuigeng Zhou, Zhengchuan Xu, Aoying Zhou, "G2ST: a novel method to transform GML to SVG," Proceedings of the 11th ACM international symposium on Advances in geographic information systems, pp.161~168, 2003.

### 송 은 하



e-mail : ehsong@wku.ac.kr  
 1997년 원광대학교 통계학과(이학사)  
 2000년 원광대학교 컴퓨터공학과(공학석사)  
 2006년 원광대학교 컴퓨터공학과(공학박사)  
 관심분야: LBS, 그리드컴퓨팅, 분산병렬 시스템

### 박 용 진



e-mail : yjpark1@wku.ac.kr  
 2006년 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 (공학사)  
 2006년~현재 원광대학교 컴퓨터공학 석사과정  
 관심분야: LBS, GIS

### 한 성 국



e-mail : skhan@wku.ac.kr  
 1979년 인하대학교 전자공학과(공학사)  
 1983년 인하대학교 정보공학과(공학석사)  
 1988년 인하대학교 정보공학과(공학박사)  
 2003년 DERI 연구소 객원교수  
 1984년~현재 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수

관심분야: 온톨로지, 시맨틱 웹 서비스, 인공지능

### 정 영 식



e-mail : ysjeong@wku.ac.kr  
 1987년 고려대학교 수학과(이학사)  
 1989년 고려대학교 전산과학과(이학석사)  
 1993년 고려대학교 전산과학과(이학박사)  
 1993년~현재 원광대학교 전기전자 및 정보공학부 교수

관심분야: LBS, 그리드컴퓨팅, 분산병렬시스템