

GML 중심의 통합 모바일 지도 처리를 위한 경량 DB 구축

이진석, 박용진, 송은하, 정영식
원광대학교 전기·전자 및 정보공학부
e-mail:{linux09, yjpark, ehsong, ysjeong}@wonkwang.ac.kr

A Construction of Light DB for the Integrated Mobile Map GML

Jin-Seok Lee, Yong-Jin Park, Eun-Ha Song, Young-Sik Jeong
School of Electrical, Electronic and Information Engineering,
Wonkwang University

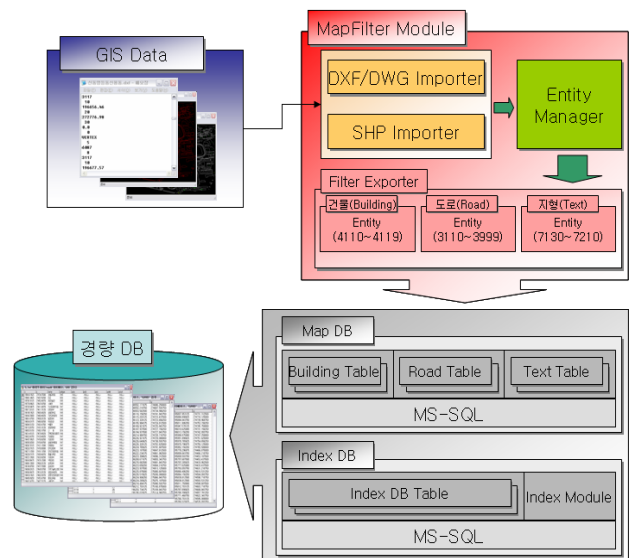
요 약

기존의 GIS 서비스는 웹상에서 제공되어 왔으나 최근 모바일 기술의 발달로 인해 모바일 단말기에서의 서비스가 가능해졌다. 하지만 모바일 단말기의 최대 장점인 휴대성에 초점이 맞춰지면서 데이터 처리 및 저장 공간의 부족, 통신 속도의 문제에 부딪히게 되었다. 또한 GIS 서비스를 위한 지리정보 표준이 없기 때문에 각 회사마다 서로 다른 형태들로 개발되어 왔으며 특정 포맷에 국한되어 자유로운 활용과 통합 및 응용이 불가능하며, 각각의 데이터들을 공유하는데 많은 어려움이 있었다. 본 논문에서는 기존 지리정보포맷인 DXF(Drawing eXchange Format), SHP(SHapefile)등을 모바일 환경에 적합하게 지리 정보를 표현함에 있어서 필요한 최소한의 속성들을 추출 및 인덱싱을 통해 경량화된 통합 DB를 구축하여 추후 OGC(Open GIS Consortium)에서 제안한 XML기반의 표준 공간 데이터 포맷인 GML(Geographic Markup Language)로의 확장이 용이하고 좀 더 효율적인 데이터 처리 및 관리를 가능하게 한다.

1. 서론

최근 모바일 기술의 급성장은 우리의 생활에 편리함을 가져다주고 있다. 컴퓨터 앞에 앉아서만 가능하던 일들이 포터블한 모바일 장치로 인해 빠르게 변화하는 정보에 대해 시시각각 대응할 수 있게 되었고, 좀 더 효율화된 정보처리가 가능하게 됨에 따라 이와 관련된 다양한 지원 모델과 관련 응용 프로그램들이 개발되고 있다. GIS또한 모바일 기술을 접목시킨 모바일 GIS가 등장하게 되었으며, 이는 현 시대를 대표하는 모바일 기술 중 하나의 큰 흐름으로 인식되고 있다.

그러나 모바일 GIS를 위한 기존 지리정보 데이터들은 지형공간데이터의 표현, 분석 처리, 저장, 획득 등을 위한 수많은 방법과 형태들이 각각 독립적으로 개발되어 왔으며 이러한 데이터를 공유하는데 많은



[그림 1] 전체 시스템 개요

* 본 논문은 정보통신연구진흥원에서 지원하는 정보통신기초기술연구지원사업(B1220-0501-0123)의 지원을 받아 수행되었음.

어려움이 있다. 또한 현재 사용되고 있는 지리정보 시스템은 다양한 종류의 정보를 포함하고 있어 특정

소프트웨어들의 데이터 저장 포맷이 상이성이 심화되었고, 결국 지리정보 데이터 처리 시 각각의 소프트웨어들이 기본적으로 지리정보시스템을 사용하는데 있어서 데이터 간 호환성이 거의 없다는 문제점을 가지게 되었다. 또한 모바일 GIS로 가기 위해서는 모바일이라는 제한된 환경에 적용할 수 있는 경량화된 지리정보를 필요로 한다.

본 논문에서는 이러한 문제점들을 해결하기 위하여 모바일 GIS를 위한 기존 지리정보 데이터인 DXF, SHP파일 포맷 등을 필터링을 통해 지리정보를 표현하기 위한 최소한의 속성들을 추출하여 모바일 환경에 최적화하고, 이질적인 지리정보를 추후 OGC(Open GIS Consortium)에서 제안한 XML(eXtensible Markup Language)기반의 표준 공간 데이터 포맷인 GML(Geographic Markup Language)로 확장하기 위해 인덱싱하여 경량 통합DB를 구축한다. [그림 1]은 본 논문이 설계한 통합경량 DB의 전체적인 시스템 개요이며, 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문의 관련연구를 기술하고, 3장에서는 통합 경량 DB를 설계하였으며, 끝으로 4장 결론에서 이를 통한 장점과 향후 연구를 기술한다.

2. 관련 연구

2.1 DXF

DXF(Drawing eXchange Format) 파일은 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 1라인 당 하나의 필드로 구성되어 그만큼 방대하다는 단점도 가지고 있다[1].

2.2 DWG

DWG(DraWinG) 파일은 DXF 파일과는 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[2].

2.3 SHP

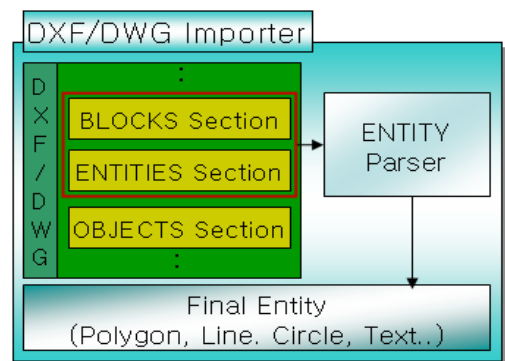
SHP(SHaPefile) 파일은 ESRI ArcView의 Native Format으로서, 벡터 데이터 교환을 위한 지리정보시스템 포맷이며, 도형정보를 담고 있는 파일인 *.shp와, shp에 담겨있는 도형정보의 위치를 얻을 수 있는 인덱스 파일인 *.shx와 손쉽게 접근할 수 있는 dBase IV구조로 도형정보에 대한 속성정보를 담고 있는 *.dbf로 이루어진다. 도형정보와 속성정보를 따로 관리하는 전형적인 분리형 파일이며, 2차원에서 3차원(Feature)까지 지원될 수 있도록 개선되었다 [3].

3. 통합 경량 DB 설계

3.1 맵 필터 모듈

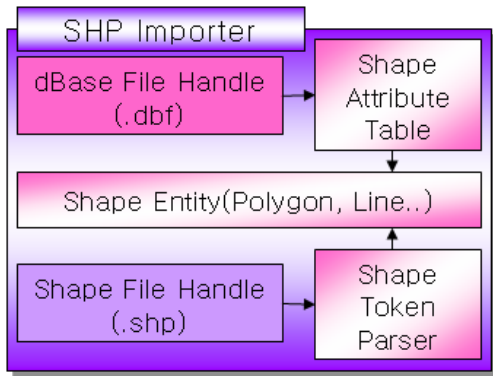
본 논문에서 설계한 통합 경량 DB의 설계에 앞서 현재 나와 있는 GIS 파일 포맷들을 하나의 DB로 통합화하기 위한 중간 단계로 지리정보들을 추출하는 DXF/DWG Importer, SHP Importer를 두고 추출된 지리정보들을 경량화하기 위한 MapFilter Module이 있다.

DXF/DWG Importer는 [그림 2]와 같이 DXF/DWG 파일 포맷이 가지는 6개의 세션에 대한 실질적인 정보들이 있는 BLOCKS 세션과 ENTITIES를 ENTITY Parser를 통해 분석하여 GIS 데이터 속성들을 추출 및 저장한다.



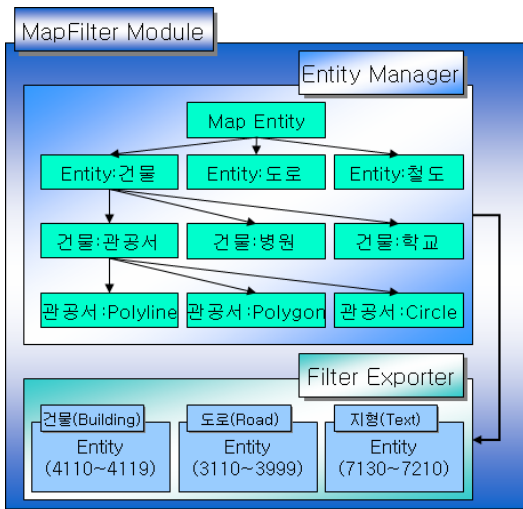
[그림 2] DXF/DWG Importer

SHP Importer는 [그림 3]과 같이 dBase File Handle(.dbf)을 Shape Attribute Table에 정의되어 있는 도형정보에 대한 속성정보를 추출하고, Shape File Handle(.shp)은 Shape Token Parser를 통해 추출한 도형정보를 매칭시켜 Shape Entity에서 GIS 데이터 속성들을 추출 및 저장한다.



[그림 3] SHP Importer

MapFilter Module에서는 DXF/DWG Importer와 SHP Importer를 통해 추출 및 저장된 지리정보들을 Entity Manager에서 지형코드의 따라 분류한다. Filter Exporter에서는 지도를 표현함에 있어 최소 정보인 Building, Road, Text로 저장하여 방대한 원시 GIS 데이터의 지리정보를 경량화시킨다.



[그림 4] MapFilter Module

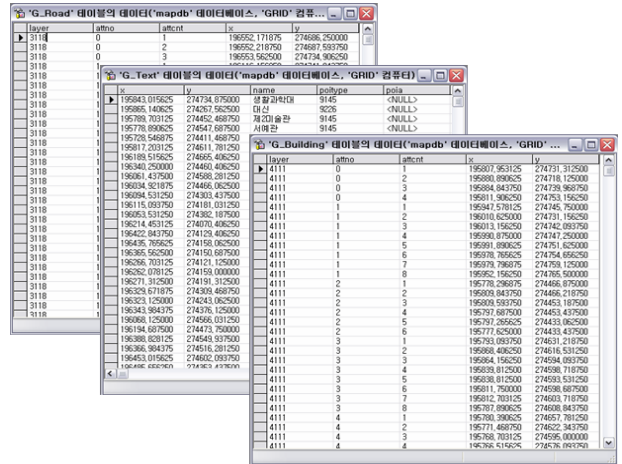
3.2 Map DB 스키마

Map DB는 MapFilter Module로부터 필터링된 GIS 데이터를 지도를 표현함에 있어 최소 정보인 Building, Road, Text로 저장하기 위해 각각의 Building Table, Road Table, Text Table로 구성하였다.

Building Table과 Road Table의 Field 구성은 각각의 layer와 Attribute Number, Attribute Count 그리고 Attribute의 X, Y의 좌표로 구성되어 있다. Building과 Road는 각각의 Attribute의 연결로 이루어져 있기 때문에 Attribute의 Count로 연결하여 하

나의 Entity를 만들 수 있다.

Text Table의 X, Y 좌표와 그 위치에 대한 TEXT정보 그리고 POI 정보를 저장할 수 있는 Field들로 구성되어 있다.



[그림 5] Map DB Table

3.3 Index DB 스키마

인덱스 DB는 Map DB의 GIS 정보를 인덱싱하여 저장되는 인덱스 테이블과 Map DB의 저장된 데이터의 변화에 따라 인덱스 테이블을 갱신하는 인덱스 Module로 구성된다.

인덱스 테이블은 MapFilter Module로부터 필터링된 GIS 데이터를 저장하고 있는 Map DB의 이름, 최대 X좌표, 최대 Y좌표, 최소 X좌표, 최소 Y좌표로 이루어져 있다. 인덱스 테이블은 Map DB의 저장된 데이터의 변화에 따라 인덱스 Module을 통하여 갱신한다.

인덱스 Module은 MapFilter Module로부터 필터링된 GIS 데이터를 빠르고 효율적인 검색을 위하여 Building, Road, Text로 필터링된 데이터의 GIS 정보를 인덱싱하여 저장 후 Mobile의 요청이 있을 때 마다 지도 데이터를 모바일에 제공해준다.

idbname	idbmax	idbmin	idbmax	idbmin
4_35101077	196560,296875	195724,296875	275166,093750	274057,406250
4_45301233	198354,114253	196142,258743	257165,325641	255412,336583
4_23431223	152419,325252	151147,329987	214774,184367	211364,556283
4_11457236	145574,360171	144013,337419	202496,570015	200081,740369
4_11435071	144007,441251	143984,195723	200074,239456	199949,327124
4_10879562	196560,296875	195724,296875	275166,093750	274057,406250
4_10857895	198354,114253	196142,258743	257165,325641	255412,336583
4_10837228	152419,325252	151147,329987	214774,184367	211364,556283
4_10816561	145874,360171	144013,337419	202496,570015	200081,740369
4_10795894	144007,441251	143984,195723	200074,239456	199949,327124
4_10879562	196560,296875	195724,296875	275166,093750	274057,406250
4_10857895	198354,114253	196142,258743	257165,325641	255412,336583
4_10837228	152419,325252	151147,329987	214774,184367	211364,556283
4_10816561	145874,360171	144013,337419	202496,570015	200081,740369
4_10795894	144007,441251	143984,195723	200074,239456	199949,327124
4_10879562	196560,296875	195724,296875	275166,093750	274057,406250
4_10857895	198354,114253	196142,258743	257165,325641	255412,336583
4_10837228	152419,325252	151147,329987	214774,184367	211364,556283
4_10816561	145874,360171	144013,337419	202496,570015	200081,740369
4_10795894	144007,441251	143984,195723	200074,239456	199949,327124
4_11457236	145574,360171	144013,337419	202496,570015	200081,740369
4_11435071	144007,441251	143984,195723	200074,239456	199949,327124
4_11374570	577165,317418	570796,005182	762551,699002	757394,634944
4_11353903	561406,776885	555225,092819	742095,443181	737039,959497
4_11333236	545648,224352	539664,180457	721581,196759	716885,284050
4_11312569	529889,677819	524103,260934	701095,950338	696330,608603
4_11291902	514131,190202	508542,355731	680610,703917	675925,933156
4_11271216	498372,584753	492481,443368	660126,457495	655521,257704

[그림 6] Index DB Table

모바일로부터 임의의 X, Y좌표를 요청받았을 때 요청받은 X, Y좌표를 중심으로 모바일에서 원하는 지도의 위치를 인덱스 DB에서 검색한 후 검색되어진 Map DB에 접근하여 모바일에서 요구한 지도의 크기에 해당하는 지도 데이터를 모바일에 돌려준다.

4. 결론 및 향후 과제

본 논문에서는 서로 다른 GIS 데이터 포맷인 DXF, DWG, SHP등을 모바일 디바이스 환경에서 방대한 GIS 데이터를 활용하기 위해 지리정보를 표현함에 있어 최소한의 속성을 추출하여 GML로의 전환을 위한 통합 경량 DB를 제시하였다. 또한 효율적인 DB관리를 위해 공통된 기준인 도엽별 코드 부어로 인덱싱화하여 DB에 저장한 인덱스 DB를 구축하였다.

향후과제로는 구축된 인덱스 DB를 통하여 얻어진 지리정보 데이터를 이용하여 모바일 디바이스 상에서 효율적으로 GIS 서비스를 하는 시스템개발이 요구되며 또한 XML기반의 공간 데이터 표준 포맷인 GML 3.0과, 인터넷 환경에서 벡터 그래픽을 손쉽게 할 수 있는 SVG의 어플리케이션에서 가시화 및 모바일 상에서 다양한 정보를 제공하기 위해 보다 세부적인 속성 값으로 DB화하는 것도 요구된다.

참고문헌

- [1] Autodesk Drawing eXchange Format, <http://www.autodesk.com/techpubs/autocad/acad2000/dxf>
- [2] Open Design Alliance, <http://www.opendwg.org>
- [3] ESRI, ESRI Shapefile Technical Description., ESRI, INC, <http://www.esri.com>, 1998
- [4] SQL 서버, http://www.microsoft.com/mspress/korea/subjects/subjectcq_pl.htm
- [5] OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language(GML) Implementation Specification, <http://www.opengeospatial.org/docs/02-023r4.pdf>
- [6] 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, Nov. 2003.
- [7] W3C, Scalable Vector Graphics (SVG) Version 1.2, <http://www.w3.org/tr/SVG12>
- [8] The Programmer's File Format Collection, <http://www.wotsit.org>
- [9] K. Virrantaus, J. Veijalainen, J. Markkula, "Developing GIS-Supported Location-Based Service", Web Information System Engineering, Proceedings of the Second International Conference on, Vol. 2, 3-6, Dec. 2001.
- [10] OpenGIS Consortium, Inc., "OpenGIS Location Service Core Services", <http://www.opengeospatial.org>