

GMLGen: WIPI 기반의 모바일 GIS 가시화

이광엽*, 이진석*, 송은하*, 정영식*

*원광대학교 컴퓨터공학과

e-mail:{ddr6614, linux09 ,ehsong, ysjeong}@wonkwang.ac.kr

GMLGen: Mobile GIS Visualization of based on WIPI

Gwang-Yop Lee*, Jin-Seok Lee*, Eun-Ha Song*, Young-Sik Jeong*

*Dept of Computer Engineering, Wonkwang University

요 약

웹상에서 제공되던 지리정보서비스가 최근 모바일 GIS 기술의 발달로 인해 이동 단말기에서 서비스가 가능해졌다. 하지만 이동 단말의 가장 큰 목적 중 하나인 휴대성에 초점이 맞추어지다보니 데이터처리의 용량 부족과 통신 속도의 문제에 부딪히게 된다. 또한 현재 모바일 GIS에 지리정보 표현에 따른 표준이 없기 때문에 특정 포맷에 의존도가 높아서 유연성이 떨어진다. 본 연구에서는 국립지리원에서 제공하고 있는 DXF파일 포맷을 추출 및 인덱스화를 통해 경량화를 시키고, OGC(Open GIS Consortium)가 제안한 XML(eXtensible Markup Language) 기반의 표준 공간 데이터 포맷인 GML(Geographic Markup Language)로 변환기능을 수행하는 GML 생성기를 설계, 구현함으로써 추후 확장 및 호환이 용이하도록 설계하였고 이를 WIPI 에뮬레이터에 가시화한다.

1. 서론

모바일 기술의 발달은 점점 더 우리 생활의 편리함을 가져다주고 있다. 컴퓨터 앞에 앉아서 가능하던 일들이 포터블한 모바일 장비로 빠르게 변화하는 정보에 대해 시시각각 대응을 할 수 있게 되었고, 좀 더 효율화된 정보처리가 가능하게 되었다. 이는 비단 특정분야에 한정하지 않고 갈수록 세분화, 전문화되어가는 지리정보서비스에서도 이 모바일 기술은 현시대를 대표하는 하나의 아이콘으로 부각되고 있다. 지리정보 시스템은 다양하고 복잡한 지리정보를 사용한다. 하지만 현재 지리정보 시스템은 특정 포맷에 국한되어 자유로운 활용과 통합 및 응용이 불가능하다. 이는 잠재적으로는 특정 목적에 따라 다른 바이너리 형식이 등장할 수 있지만 이렇게 되면 문서 이해에 있어 범용화 될 수 없다. 따라서 공통 교환 포맷 표준이 필요하게 되었는데 OGC(Open

GIS Consortium)에서는 공간적 또는 비공간적 속성을 지닌 지리사상(Feature)을 포함하는 지리정보의 전달과 저장을 위한 지리정보 인코딩(Encoding)을 뜻하는 XML(extensible markup language)기반의 GML(Geography Markup Language)명세를 제시하였다. GML은 확장성과 유연성이 뛰어나 좀 더 효율적인 데이터 처리 및 관리가 가능하다[1,2,4,8].



(그림 1) 시스템 개요도

* 본 연구는 대학 IT 연구센터 육성·지원사업의 연구 결과로 수행되었음.

본 논문에서는 우리나라에서 구축된 대표적인 국

가 지형도로써 국립지리원에서 공급하고 있는 DXF(Drawing eXchange Format)형식의 지형도를 이용하여 모바일 기기의 데이터처리 용량의 부족과 통신 속도저하의 문제를 극복하고자 불필요한 정보를 추출하는 필터링의 과정을 거친다. 필터링을 통한 추출물을 GML명세에 따른 형식의 포맷으로 재구성하는 시스템인 GML Generator(이하, GMLGen)을 설계하여 WIPI를 통해 가시화한다. (그림 1)은 본 논문에서 설계한 GMLGen의 전체적인 개요이며 본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 본 논문의 관련연구를 기술하고, 3장에서는 DXF형식의 지리데이터를 GML로의 변환하는 메커니즘을 설계하였고, 4장에서는 모바일 디바이스 상에 GML로 변환된 GIS데이터를 가시화하여 마지막으로 5장 결론에서 이를 통한 장점과 향후 연구에 대해 기술한다.

2. 관련연구

지리정보를 나타내기 위한 데이터 중 대표적인 형식으로 국립지리원에서 공급하고 있는 DXF(Drawing eXchange Format)형식의 지형도가 있다. 이는 ASCII형식의 데이터로 에디터에 의한 편집과 전환이 가능하여 대부분의 GIS 응용프로그램에서 많이 사용되고 있다. 하지만 의미정보가 없고 각각의 코드별 리스트로 나누어져 있어 판독의 어려움이 따르며 1라인당 하나의 필드 구성 및 실질적인 정보 외에 추가적인 정보로 인해 파일의 크기가 방대해지는 단점을 안고 있다. 이 DXF파일을 모바일 장치에 그대로 사용할 경우 로딩속도 저하 및 처리용량 등의 문제가 발생하므로 모바일 장치에 적절한 형태로의 변환이 필요하다[3].

DXF는 크게 Header Session, Class Session, Table Session, Block Session, Entity Session, Object Session의 순서로 총 6개 세션으로 구성되며, 각 세션은 그룹코드, 그룹값 2줄로 구성이 된다.

본 논문에서는 제한된 모바일 디바이스의 특성에 맞게 지리정보를 표현하기 위한 최소한의 데이터만을 추출하는데 실질적으로 필요한 Block Session과 Entity Session에서 정보를 추출하게 된다. 이때 추출된 텍스트 데이터는 추후 확장성과 유연한 정보표현을 위해 XML의 지리공간정보 인코딩 표준안인 GML스펙에 따라 GML로 변환하여 사용한다.

OGC에서 제시한 GML은 지리정보를 인코딩하는 과정에서 XML DTD에 기반하여 3가지 형태의 프로파일로 표현이 되는데 지리공간 데이터 모델의 표

현을 위해 GML3.0에서는 Feature 스키마, Geometry 스키마, GML 스키마들이 제공이 된다.

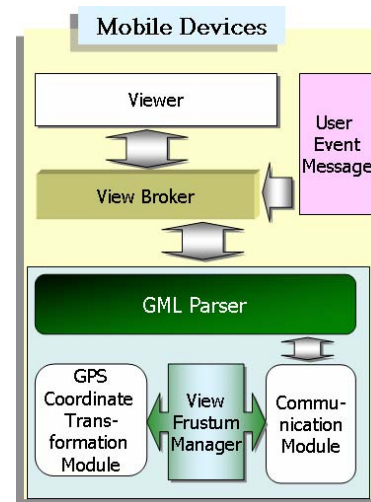
DXF파일을 GML로의 생성을 위한 기존 사용 도구인 FME와의 기능적 동등성을 유지하면서 성능, 확장성등을 극대화하기 위해 차별화한 사항은 다음과 같다. 생성된 GML 지리공간 데이터를 Mobile Device에서 실행시키기 위해서 상이한 플랫폼에서 단말기 이식 및 응용 프로그램 개발을 위한 노력과 비용을 최소화하기 위해 모바일 표준 플랫폼인 WIPI를 사용한다[5]. 또 기존의 C언어 응용프로그램과 자바 응용프로그램을 모두 수용하기 위해 복수 프로그래밍 언어를 지원하며, 기본 API에 정의된 각각의 언어용 API와 문맥을 지원하도록 하였다. 본 논문에서 사용한 자바는 응용프로그램이 머신코드로 수행이 되지만 자바 언어가 가지고 있는 모든 문맥을 지원한다.

3. GMLGen 설계

3.1 시스템 구성

본 논문에서 제시한 시스템은 실시간으로 GML 형식의 지리공간 데이터를 생성하기 위해 모바일 디바이스 모듈과 맵서버 모듈로 구분한다. 이는 모바일 디바이스 처리 용량에 따른 부하를 줄이고, 데이터 처리 속도의 향상을 위한 것이다.

3.1.1 모바일 디바이스 모듈

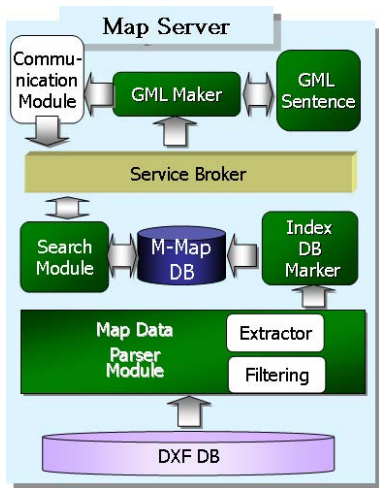


(그림 2) 모바일 디바이스 모듈 구조

모바일 디바이스 모듈은 맵서버로부터 전송된 GML 지리 공간 데이터를 파싱하는 부분과 사용자에게 가시화하는 부분으로 나뉜다(그림 2). 맵서버로부터 넘어온 GML 지리공간 데이터는 디바이스 장치 내 위치한 파서에 의해 파싱되어 가시화의 기반을 마련하고 View Broker가 실시간으로 사용자가

볼 수 있도록 뷰어에 가시화한다. 또한 지도 확대 및 축소 등의 User Event 제반사항을 담당한다. GPS 변환모듈에서는 위성데이터를 수신 받아 맵 데이터 좌표인 TM 좌표로의 좌표변환을 수행하며, 모바일 디바이스의 위치 관리와 가시영역 추출을 담당하는 View Frustum Manager를 거치고 커뮤니케이션 모듈을 통해 맵서버와 통신을 하게 된다.

3.1.2 맵서버 모듈



(그림 3) 맵서버 모듈 구조

맵서버 모듈은 데이터베이스 부분과 서비스 브로커, GML 지리공간 정보데이터 생성부분으로 (그림 3)과 같이 세분화된다. 커뮤니케이션 모듈을 통해 들어온 TM 좌표는 서비스 브로커에 의해 지리정보를 찾아내는 Search 모듈로 넘어가게 되는데 M-Map DB에는 국립지리원의 DXF형식의 지리 데이터를 맵데이터 파서 모듈에서 추출되어 정보를 나타내는데 이때 필요한 데이터만을 추출하고 인덱스 DB Maker에 의해 Index된 데이터가 저장되게 된다. Search 모듈에 의해 추출된 지리데이터는 GML Maker에서 GML 문법에 맞게 GML 지리공간 데이터로 변환된다.

3.2 모바일 GIS 데이터 처리 기법

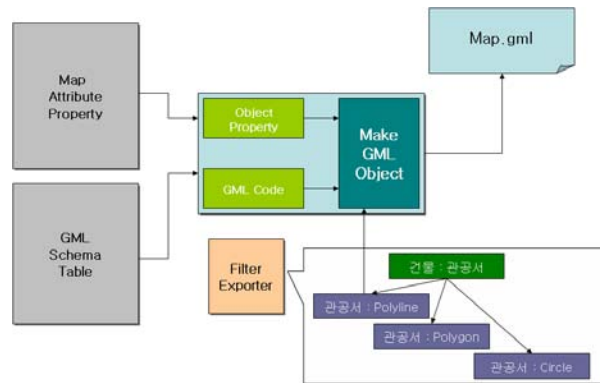
현재 GPS에서 사용하고 있는 좌표계는 WGS84로써 타원체를 지구에 고정시킬 때 타원체의 중심과 지구의 중심을 일치시킨 지심 좌표계이다. 하지만 실제 지구형상을 위치계산이 용이한 평면좌표로 변환해야 하는데 우리는 변환과정에 오차를 줄이기 위해 중간에 우리나라 기준 타원체인 Bessel 타원체 좌표를 거쳐 평면좌표로 변환하였다. 이에 GPS위성 정보로부터 위치 표현을 위한 최소정보인 GPGGA, GPRMC, GPGSV의 3개의 정보를 추출하여 기존의

Bursa Wolf 변환모델과 Molodensky_Badekas 변환 모델을 기반으로 Bessel 타원체 좌표계로 변환하였고, 이 좌표를 다시 횡 메카도르 투영법을 이용하여 평면좌표로 변환하였다.

3.3 DXF 파일에서 GML로의 변환

GML 지리공간데이터로의 변환을 위해 DXF의 6개 세션 중 실질적인 정보표현을 위해 Blocks 세션과 Entities 세션을 사용한다. Blocks 세션은 반복적으로 사용되는 기호나 표식을 한단위로 묶어 반복사용이 가능하도록 만든 것으로 Entities 세션에서는 Insert로 표현된다. Entities 세션에서 표현된 Insert는 이것의 정보형태를 알아보기 위해 Blocks 세션에서 정의한 레이어를 참조하고 해당 레이어의 정보형태를 찾아 읽고 나서 Entities 세션과 구분하여 기억한다. Insert를 그려줄 때는 Entities 세션에서 정의한 좌표위치와 Blocks 세션에서 정의한 Base 좌표를 추가한다. Entities 세션에서는 수치 지도를 표현할 수 있는 주요 Vertex, Line, Polyline, Circle, Arc, Face-3D, Text등 각각의 정의된 스펙을 기준으로 파서할 수 있다.

DXF 파일을 레이어별, 도엽별로 가공하는 필터링 과정을 통해 원하는 속성과 레이어를 추출한다. 이러한 추출물은 GML 메이커로부터 GML sentence을 참조하여 GML 데이터로 변환되어 생성된다(그림 4).

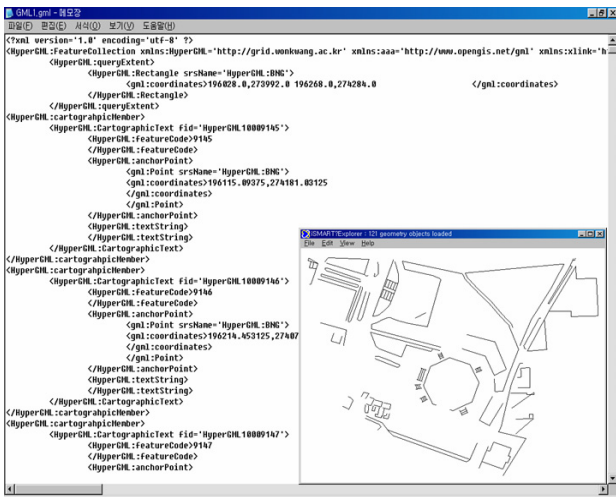


(그림 4) GMLGen 동작 구조도

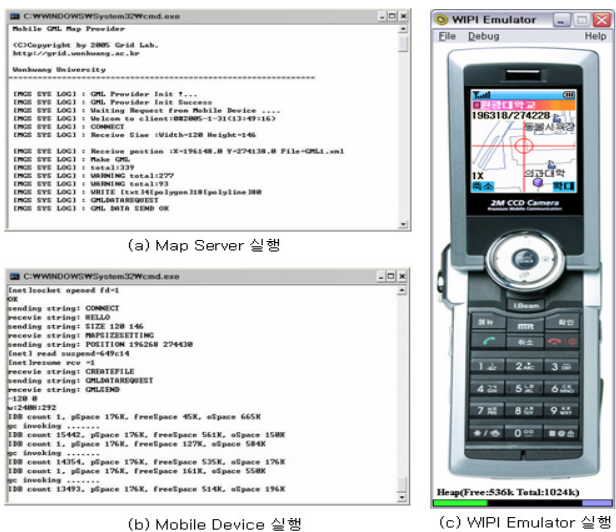
4. GMLGen 구현 및 실행

DXF 파일의 필터링 과정을 거쳐 GML 메이커에 의해 변환되어 생성된 GML 지리공간 데이터를 Edit하고 그 데이터를 상용뷰어인 iSmartExplorer에 실행시킨 화면이다(그림 5).

(그림 6)은 최종적으로 본 시스템을 통해 변환된 GML 지리공간 데이터를 맵서버를 실행시키고 WIPI 에뮬레이터에 구동시킨 화면이다.



(그림 5) 생성된 GML 파일의 상용뷰어 가시화



(그림 6) 실행 화면

5. 결론

본 논문은 국립지리원에서 공급하고 있는 DXF 형태의 지리 데이터를 필터링하고 GML Maker에 의해 XML 형태의 지리공간데이터인 GML 데이터로 변환하여 GPS 위성 정보를 맵핑 시킨 후 모바일 디바이스내에 가시화함으로써 모바일 GIS를 구축하였다. 이때 수치 기반 벡터인 DXF 파일의 장점인 ASCII 형태를 수용하고 필터링을 통해 자료의 방대함을 극복하였다. 또한 추출된 데이터를 인덱스화 함으로써 빠른 검색이 가능하고, 레이어별 정리로 인해 추후 재사용 가능성을 보였다. 더욱이 이질적인 공간 데이터를 추후 타시스템의 상호 운용성을 위해 GML로의 변환을 수행하였고, 또한 이를 모바일 디바이스를 통한 가시화를 위해 WIPI 에뮬레이터를 사용하였다. 향후에는 원시지도 데이터를 특정 포맷에 국

한되지 않고 GML 지리공간데이터로의 변환이 필요하며 현재는 2차원적인 평면벡터를 저장하고 전송하는데 3차원 공간정보를 가진 지리데이터를 GML 형식으로 재구성하여 모바일 환경에서 사실적인 실시간 지리공간정보 뷰어가 요구된다. 또한 모바일 디바이스에 가시화되는 맵의 크기 즉, 좌표중심으로 표현되는 서브영역을 어떻게 결정할 것인가를 추가적으로 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] Galdos System Inc., GML Technology, <http://www.galdosinc.com>
- [2] OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language(GML) Implementation Specification, <http://www.opengeospatial.org/docs/02-023r4.pdf>
- [3] Autodesk Drawing eXchange Format, <http://www.autodesk.com/techpubs/autocad/acadr14/dxf>
- [4] OpenGIS Consortium, Inc., "OpenGIS Location Service Core Services", <http://www.opengeospatial.org/>
- [5] Wireless Internet Platform for Interoperability, <http://www.wipi.or.kr>
- [6] K. Verrantaus, 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.
- [7] G. Laganathan , "GPS and GIS technology," Vol. 14 No.06 pp. 0292-0294 2002.12.
- [8] Shashi Shekhar, Ranga Raju Vatsavai, Namita Sahay, Thomas E. Burk, Stephen Lime, "GML, Interoperability, and Standards: WMS and GML based interoperable web mapping system", Proceedings of the 9th ACM international symposium on Advances in geographic information systems, Nov. 2001.