

# LBS를 위한 웹 연동 지리정보 서비스 모델 연구

김종우\*, 이수열\*\*, 김창수\*\*, 배인한\*\*\*

\*부경대학교 정보보호학과

\*\*부경대학교 전산정보학과

\*\*\*대구가톨릭대학교 컴퓨터정보통신공학부

e-mail:jwkim73@mail1.pknu.ac.kr

## A Study on the Web-linked GIS Service Model for LBS

Jong-Woo Kim\*, Su-Yeul Lee\*\*, Chang-Soo Kim\*\*, Ihn-Han Bae\*\*

\*Interdisciplinary Program of Information Security, Pukyong Natl Univ.

\*\*Dept of Computer Information, Pukyong National University

\*\*\*School of Computer and Information Eng., Catholic University of Daegu

### 요 약

최근 차세대 이동통신서비스로 부각되고 있는 위치기반서비스 응용의 핵심기술로 지리정보서비스에 대한 관심이 증가하고 있으며, 처리능력, 저장공간, 디스플레이, 데이터통신 환경에서 제한적인 환경을 가진 이동 컴퓨팅 환경에서 지리정보를 효율적으로 처리하기 위한 지리정보서비스 모델에 관한 연구 및 개발이 이루어지고 있다. 본 논문에서는 이러한 이동 컴퓨팅 환경에서의 효율적인 지리정보 서비스를 위하여 방대한 용량의 지리정보를 경량화한 지리정보 데이터 모델과 지리정보와 웹이나 웹 서비스와의 연결을 이용한 지리정보서비스 모델을 제안한다.

### 1. 서론

위치기반서비스(LBS: Location Based Services)는 이동중인 사용자에게 위치와 관련된 정보의 제공을 중심으로 부가가치를 창출할 수 있는 정보를 제공하는 서비스로, 최근 많은 연구 및 개발이 이루어지고 있다. LBS 기술은 크게 셀룰러망이나 GPS 등을 사용하여 사용자의 위치를 획득하는 위치결정기술(LDT: Location Determination Technology), LBS 포탈서버, 응용서버, 위치데이터서버 등의 위치처리 플랫폼(LEP: Location Enabled Platform), 이러한 기반 기술들을 활용하여 다양한 위치기반 콘텐츠를 제공하는 위치기반응용의 3가지 분야로 나누어진다

[1]. 위치기반서비스는 개인위주의 서비스로부터 전자상거래, 교통, 환경, 의료 등 국가 전반적인 인프라 차원으로 확대 및 발전하고 있는 추세이지만, 위치기반서비스가 주로 모바일 환경에서 사용되는 특성상 지리정보와 함께 위치기반서비스를 제공하기 위해서는 보다 효율적인 데이터 및 서비스 모델에 대한 연구가 필요하다.

본 논문에서 제안하는 위치기반서비스를 위한 지리정보서비스 모델은 다음과 같은 두가지 관점을 고려하였다. 첫째, 방대한 용량을 가지는 지리정보를 제한된 성능을 가진 PDA나 Mobile Phone과 같은 이동 컴퓨팅 환경에서 처리하기 위한 효율적인 데이터 모델을 고려한다. 기존의 연구들은 이러한 문제를 해결하기 위해서 CD-ROM이나 플래시메모리 같은 추가적인 장비를 사용하거나, 지리정보의 처리를 서버에서 수행하고 이동컴퓨팅 기기에서는 디스플레이

본 연구는 산업자원부의 지역혁신 인력양성사업의 연구결과로 수행되었음.

이 기능만을 제공하는 방법을 주로 사용하고 있다. 둘째, 웹 정보를 위치기반서비스의 콘텐츠로 활용하기 위한 서비스 모델을 고려한다. 현재의 위치기반 서비스는 이동통신서비스 사업자의 데이터베이스에 등록된 정보만을 제공하지만, 향후 웹 콘텐츠나 웹 서비스를 이용한 서비스가 활성화 될 것으로 예상되기 때문에 웹과 연동 가능한 지리정보서비스 모델의 개발이 요구된다.

본 논문의 2장에서는 이동컴퓨팅 환경에서 지리정보 서비스를 위한 기존의 방법을 소개하고, 3장과 4장에서는 새로운 지리정보 데이터 모델과 서비스 모델을 제안한다. 마지막으로 5장에서는 결론을 기술한다.

## 2. Mobile GIS 서비스 모델

PDA(Personal Digital Assitants), HPC(Handheld PC), SmartPhone과 같은 이동 컴퓨팅 단말은 이동성과 실시간 정보 검색 기능 등의 장점에도 불구하고, 소형화된 하드웨어로 인하여 제한된 MPU 처리능력, 제한된 저장공간 등의 기능상의 제약이 존재한다. 최근에는 무선 데이터 통신 기능을 통합한 이동 컴퓨팅 단말이 개발되고는 있지만, 지리정보를 서비스하기에는 제한적인 특성을 가진다. 또한, 이동 컴퓨팅 단말에 사용되는 운영체제도 제한된 하드웨어 환경에 맞게 소형화된 형태로 설계되었기 때문에 서비스 개발에 많은 제한을 가진다.

이러한 제한된 이동컴퓨팅 환경에서 Mobile GIS 서비스를 제공하기 위한 방법들을 서비스 처리의 주체에 따라 분류하면 Application Logic Type, HTML Browser Type, GIS Browser Type과 같이 세 가지로 분류할 수 있다[3]. Application Logic Type은 이동 컴퓨팅 환경 상에서 GIS Application이 실행되는 형태이다. 이러한 구조는 클라이언트와 서버 사이에 최소한의 데이터만을 전송하고 클라이언트는 저장된 데이터를 처리할 수 있기 때문에 가장 효율적인 시스템이다. HTML Browser Type에서는 서버상의 CGI 프로그램과 이동 컴퓨팅 환경상의 HTML Browser 서로 데이터를 교환한다. 지리정보의 모든 처리는 반드시 서버에서 이루어져야 하기 때문에 이러한 구조에서는 많은 데이터의 교환이 요구된다. HTML Browser Type의 장점은 서버측에서만 프로그램을 개발하면 되고, 클라이언트는 기본적으로 제공되는 HTML Browser만 있으면 되기 때문에 비교적 하드웨어에 독립적이다. GIS

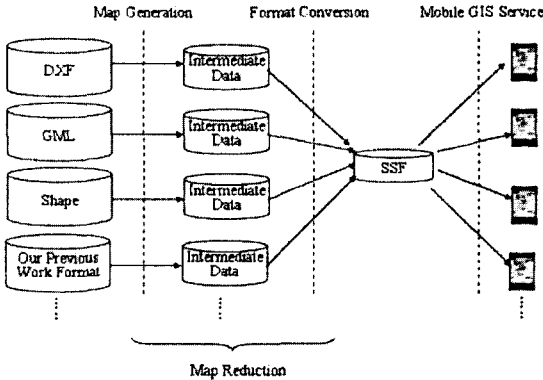
Browser Type에서는 서버 상의 Application Logic과 이동 컴퓨팅 환경 상의 GIS Browser가 서로 데이터를 교환한다. 이러한 구조는 기본적으로는 HTML Browser Type과 유사하지만, GIS Browser의 기능은 지도의 처리, 연속 입력 처리, 쉬운 그래픽 심볼 입력 등의 지리정보 제공을 위해 최적화되어 있다. GIS Browser Type은 HTML Browser Type처럼 개발하기 쉽고 Application Logic Type처럼 수치지도의 효율적인 처리가 가능하기 때문에 일반적으로 가장 많이 사용되는 모델이다. 하지만, Application Logic Type에 비해 데이터 트래픽이 많이 발생하는 단점이 있다[3,4].

## 3. 제안 지리정보 데이터 모델

기존의 Mobile GIS에 대한 연구들은 하드웨어 요구사항 및 성능 면에서 상대적으로 좋은 결과를 나타내는 GIS Browser Type에 기반하여 지리정보의 효율적인 처리에 관심을 가진다. 하지만 아직은 이동컴퓨팅 기기들의 성능, 저장공간 및 무선통신의 대역폭이 제한적이기 때문에, 이러한 방법으로는 방대한 지리정보에 대한 향상된 서비스를 제공하기 어렵다. 본 논문에서는 수치지도 데이터의 특성을 이용하여 수치지도의 저장용량을 최소화하여 수치지도를 PDA와 같은 이동 컴퓨팅 기기에 적절 저장하거나 서버로부터 전송을 받더라도 트래픽을 크게 감소 시킴으로써 Mobile GIS 서비스의 운용성을 향상시킨다. 즉, 이동 컴퓨팅 환경의 저장공간 부족 문제를 해결하면서 Application Logic Type의 효율적 처리의 장점을 얻고자 하였다.

그림 1 은 본 논문에서 제안하는 효율적인 지리정보 데이터 모델 생성과정을 도식화한 것이다. DXF, GML 등과 같이 수치지도를 저장하기 위한 일반적인 파일 포맷들은 데이터의 호환성 제공을 목표로 하기 때문에, 아스키 파일(또는 유니코드 파일)을 기반으로 하며 실제 지리정보를 표현하기 위해 필수적이지 않은 오버헤드들이 포함된다. 또한 국립지리원에서 배포하는 수치지도의 경우 다양한 분야에서 사용되기 때문에 가능한 많은 공간정보들을 포함하고 있다. 이러한 기존의 수치지도는 지리정보의 상대적 중요도에 따라 필요한 지리정보 객체만을 추출하는 선택(Selection), 아주 작은 지리정보 객체를 의미적으로 변화가 없는 한도내에서 제거하거나 선이나 면을 점으로 축소하는 단순화(Simplification), 지리정보의 특정영역을 심볼로 대체하여 표현하는 심

불화(Symbolization) 등의 수치지도 일반화(Map Generation) 과정을 통하여 필요한 지리정보만을 추출한다. 이렇게 중간 생성된 수치지도는 포맷변환(Format Conversion)과정을 통하여 본 논문에서 제안하는 수치지도 경량화 포맷(SSF)으로 변환한다.



[그림 1] 지리정보 데이터 모델

본 논문에서 제안하는 수치지도 경량화 포맷의 기본 개념은 그림2와 같이 지리정보의 이진화와 Base-Offset 구조를 사용하는 것이다. DXF 포맷은 ASCII를 기반으로 한 텍스트 파일의 형태를 가지기 때문에 좌표와 같은 수치 데이터를 표현하기에는 매우 비효율적이다. 따라서 본 논문에서는 이러한 수치지도의 정보를 바이너리로 저장하여 수치지도의 저장용량을 감소시킨다. 수치지도 효율적인 처리를 위하여 일반적으로 수치지도 헤더에는 지리정보의 전체 영역을 나타내는 lower-left coner와 upper-right coner의 좌표값이 저장된다. 본 논문에서는 lower-left coner의 좌표값을 Base좌표로 하여 실제 지리정보 객체의 좌표는 Base 좌표에 대한 Offset만을 저장함으로써 좌표의 저장공간을 감소시킨다.

본 논문에서 제안한 지리정보 데이터 모델에 의해 제작된 수치지도는 이동 컴퓨팅 기기에 직접 탑재하여 지리정보서비스를 제공하고 위치기반의 정보만을 네트워크를 통해 전송함으로써, 위치기반서비스에서 처리시간 및 네트워크 트래픽 측면에서 효율성을 향상시킬 수 있다.

4. 제안 지리정보서비스 모델

본 논문에서 제안하는 지리정보 서비스 모델은 그림 3과 같이 LBS Client와 LBS Server로 구성된다.

Field	Size	Value
Ver	4	Version
Date	4	Date of last drawing
Xmin	8	X lower-left corner
Ymin	8	Y lower-left corner
Xmax	8	X upper-right corner
Ymax	8	Y upper-right corner

(1) File Header

Field	Size	Value
Type	4	Layer code + Shape Type
X	4	X offset
Y	4	Y offset

(Polyline, Polygon)

Field	Size	Value
Type	4	Layer code + Shape Type
N	4	Number of vertex
Vertex(N)	8-N	X offset + Y offset

(Text)

Field	Size	Value
Type	4	Layer code + Shape type
X	4	X offset
Y	4	Y offset
Text	20	Facility Name

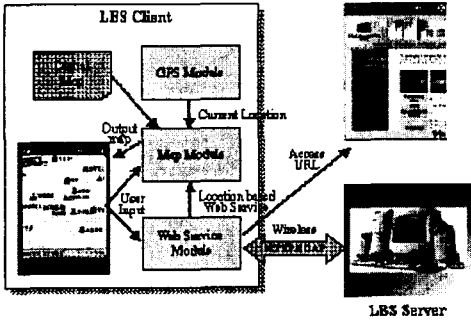
(2) File Record

[그림 2] 수치지도 경량화 포맷

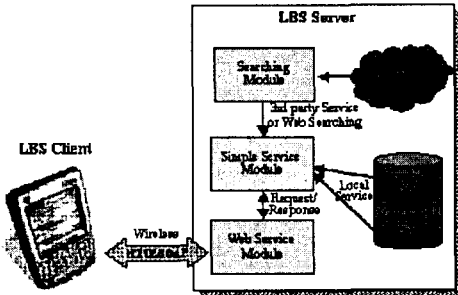
LBS Client는 본 논문에서 제안한 지리정보 데이터 모델에 의해 작성된 수치지도를 저장하고 있으며, GPS Module, Map Module, Web Service Module로 구성된다. GPS Module은 NMEA-0183 프로토콜에 따라 GPS 수신장치로부터 현재의 위치를 획득하고 이를 수치지도에서 사용 가능하도록 좌표변환(WGS-84, 경위도좌표 => Bessel, TM좌표) 등의 기능을 수행한다. Map Module은 본 논문에서 제안한 지리정보 데이터 모델을 처리하고 다양한 방법으로 디스플레이하는 기능을 담당한다. Web Service Module은 현재의 위치를 기반으로 하는 정보서비스를 처리하는 부분으로 LBS Server와 HTTP/SOAP 기반의 Web Services를 사용하여 위치기반 정보를 교환한다. 이러한 정보는 LBS Server의 데이터베이스에 저장된 정보나 해당 기관의 URL일 수 있으며, URL일 경우 해당 사이트로 직접 접근할 수 있다. 향후 웹 서비스가 활성화 될 경우 해당 URL의 웹 서비스를 사용하여 정보를 획득할 수 있을 것이다.

LBS Server는 LBS Client와 웹 서비스를 이용하여 정보를 교환하는 Web Service Module, 기존의 LBS 플랫폼과 같이 내부에 포함된 데이터베이스로부터 저장된 정보를 검색하여 처리하는 Simple Service Module, 해당 정보를 검색할 수 없을 경우 인터넷으로부터 해당 기관의 URL을 검색해서 제공하는 Searching Module로 구성된다. Simple Service Module은 SOAP 메시지의 인자들로부터 SQL 쿼리

를 생성하고 데이터베이스를 검색하는 기능을 수행한다. Searching Module은 Google API를 사용하여 해당되는 시설물의 URL을 검색하는 기능을 제공한다.



(a) LBS Client



(b) LBS Server

[그림 3] 지리정보 서비스 모델

5. 결론

본 논문에서는 차세대 이동통신서비스로 부각되고 있는 위치기반서비스 핵심기술인 Mobile GIS 서비스를 효율적으로 제공하기 위한 서비스 모델을 제안하였다. 본 논문에서는 수치지도 일반화와 지리정보 좌표의 바이너리화와 Base-Offset 구조를 사용하여 경량화된 지리정보 모델을 제안하였다. 국립지리원 수치지도를 본 연구에서 제안한 지리정보 데이터 모델을 적용한 결과 부산광역시 경우 808MB의 수치지도를 7.1MB의 용량으로 감소함으로써 PDA와 같은 이동 컴퓨팅 기기에 직접 탑재할 수 있었고, 네트워크를 통해 전송하더라도 아직 트래픽만을 요구하게 될 것으로 생각된다. 또한 본 논문에서는 현재의 위치기반서비스는 이동통신서비스 사업자의 데이터베이스에 등록된 정보만을 제공하지만 향후 웹 콘텐츠나 웹 서비스를 이용한 서비스가 활성화 될

것으로 예상되기 때문에 웹과 연동 가능한 지리정보 서비스 모델을 제안하였다.

참고문헌

- [1] 문형돈, 이성취, 이재환, “국내 LBS 동향 및 활성화 방안 분석”, ITFIND 주간기술동향, 1133호, 정보통신연구진흥원, 2004.
- [2] 최혜옥, “2002년 GIS 기술동향”, 한국지리정보, 59호, pp70-76, (주)월간한국지리정보, 2002.
- [3] Takino, S, “GIS on the fly to realize wireless GIS network by Java mobile phone”, Proceedings of the Second International Conference, vol.2, Web Information Systems Engineering, 2002.
- [4] 이근호, “Shareware DBMS를 이용한 Mobile GIS 시스템 설계 및 구현”, 학위논문, 건국대학교, 2001.
- [5] 권준희, 윤용익, “LR 트리: 지도 일반화를 지원하는 공간 데이터를 위한 공간 인덱싱”, 정보처리학회논문지, 제9-D권 제 4호, 정보처리학회, 2002.
- [6] 최병길, “수치지도 일반화에 있어서 단순화에 관한 연구”, 한국측량학회논문지, vol.19 2권, 한국측량학회, 2002.
- [7] 고일두, “수치지도 작성 포맷에 관한 연구”, 국토개발연구원 보고서, 국토개발연구원, 1996.
- [8] Jong-Woo Kim, Chang-Soo Kim, Seong-Ki Kim, Hyun-suk Hwang, “The Implementation of Reduced Digital Map and GPS Integration Software based on PDA Environments”, Proceedings of International Conference on EALPHIT2002, 2002.
- [9] 김종우, 김창수, 박지환, 김성기, 정민수, “PDA 환경에 적합한 축약된 GIS 수치지도 재구성”, 한국멀티미디어학회지, 제6권 제3호, 한국멀티미디어학회, 2002.
- [10] Nicklas, D., Mitschang, B., “The NEXUS Augmented World Model: An Extensible Approach for Mobile, Spatially-Aware Applications”, Proc. Of the 7th Int.Conf. on Object-Oriented Information Systems, 2001.
- [11] Drawing Interchange and File Formats Release 12, Autodesk Inc., 2000.