

---

# Web-GIS 서비스 기반의 객체위치정보 탐색 시스템

## 설계 및 구현

김택천\* · 정희경\* · 김진수\*

\*배재대학교 컴퓨터공학과

### Design and Implementation of a Object Location Information Search System

#### Based on Web-GIS Services

Tak-Chen Kim\* · Hoe-Kyung Jung\* · Jin-Soo Kim\*

\*Dept. of Computer Engineering Paichai University

E-mail : {kct3373 · hkjung · jskim}@mail.pcu.ac.kr

#### 요 약

본 논문에서는 XML을 이용하여 웹 지리정보 서비스 시스템을 개선하기 위한 방법을 살펴보고, 구체적인 구현 결과를 제시하였다. 이는 인터넷을 통해 제공하는 다양한 지리 정보를 이기종 시스템 환경의 제약을 받지 않는 지도 서비스의 형태로 설계하였고, 사용자가 필요로 하는 지리 정보에 대한 서비스를 요청할 때 쉽고 빠르게 전달해 주는 것을 목적으로 하였다. 기존의 웹 지리정보 서비스를 보완하고 개선하기 위해 확장 가능하고 표준화된 형태의 XML을 이용하여 개발하였고, 고가의 GIS 소프트웨어를 구입하거나 각 업체에서 제공하는 응용 프로그램의 설치 없이 웹 브라우저에서도 지도 서비스를 이용할 수 있도록 구현하였다.

#### ABSTRACT

Examine method to improve web geography information service system because this paper uses XML and presented specific implementation result. Through internet, it planed various geography information that offer in form of service that do not receive restriction of heterogeneous system environment. Also, did thing that is easy when request service about geography information that user need and deliver fast by purpose. Supplement and to improve open-ended and XML of form normalized use and developed existent web geography information service. So that can use map service in web browser without setup of application program that buy expensive GIS software or offer in each company design and implement.

#### 키워드

GIS, Web-GIS, Object, Location Information

#### 1. 서 론

유비쿼터스 환경이 차세대 컴퓨팅 환경을 주도할 신기술로 떠오름에 따라 미국을 비롯한 여러 국가들은 언제 어디서나 사람 또는 사물과 같은 객체의 위치를 인식시키고, 이를 기반으로 다양한 서비스를 제공할 수 있는 기반 요소 기술에 대한 연구를 활발하게 진행하고 있다[1,3].

특히 위치정보는 이러한 유비쿼터스 환경에서 중요한 정보라고 할 수 있으며, 이를 활용하기 위한 새로운 지리정보시스템(GIS: Geographical Information System)의 솔루션들이 요구되고 있다. GIS 분야에서도 지리 데이터를 웹 상에서 제공하는 웹 GIS 분야가 등장하여 많은 연구기관에서 활발한 연구가 진행되어 왔다. 하지만, 상호 이기종간 지리 데이터를 웹상에서 서비스하기 위

한 각각의 웹 서비스 모델을 정의하고 개발하여 왔으며, 지리 데이터에 종속적인 웹 응용 프로그램을 통해서만 지리 데이터의 검색 및 접근이 가능했다[4]. 지리정보 시스템에서 지리적 상호운용성은 정보 시스템이 자유롭게 지구상의 모든 종류의 공간 정보를 교환하고, 소프트웨어를 사용하여 네트워크 상에서 이러한 정보들을 조작할 수 있는 능력을 의미한다. 이러한 상호 운용을 위해서는 네트워크상에 특정 영역에 위치한 시스템간의 정보공유를 위한 메커니즘이 필요하며, 서로 다른 이기종간 플랫폼을 극복할 수 있는 시스템의 필요성이 대두되고 있다[8].

따라서, 본 논문의 구성은 2장에서는 웹 지리정보 서비스 시스템을 구현하기 위하여 지리정보 시스템의 기술과 자료의 표현방법 및 지리정보시스템 서비스 모델과 데이터 전송기법에 대하여 조사 및 분석한 결과를 보인다. 3장에서는 웹 지리정보 서비스를 위한 지리정보 데이터의 일반화 필터링 메커니즘 모델을 제시하며, 4장에서 웹 지리정보 서비스 시스템을 설계하고 구현한 결과를 보이고 끝으로 결론을 맺는다.

## II. 본 론

### 2.1 지리정보시스템 자료의 유형

지리정보는 GIS에서 대상으로 하는 모든 정보를 의미한다. 이러한 지리정보는 지리적 위치에 존재하는 객체(Object)에 의하여 발생한다. 객체란 공간상에 존재하는 일정 사물이나 특정 현상을 발생시키는 존재(하천, 도로 등과 같은)를 의미한다. 이러한 객체를 지리적 객체(Geographical Object)라고도 한다. 지리정보는 크게 두가지로 분류된다. 하나는 도형정보(Graphic Information)로서 공간객체의 형상을 2차원의 공간좌표 XY 혹은 3차원의 공간좌표 XYZ로 표현하며 시각적인 판단의 근거를 제공한다. 또 다른 하나는 속성정보(Attribute Information)로서 도형정보와 같이 시각적인 형태를 갖지는 않으나 지리적 객체와 연관된 다양한 관련 정보를 포함한다. GIS에서 다루어지는 도형과 속성자료는 공간상에서 존재하는 모든 객체에 의하여 발생되는 정보이므로 통칭하여 공간정보(Spatial Information)라고도 한다[6,7].

### 2.2 웹 지리정보시스템 데이터 전송기법

#### • 레이어 단위 전송 기법

레이어 단위의 전송 방식은 전체 지리 데이터를 각각의 주제에 따라 여러개의 레이어로 분할 관리하며 서버에서 클라이언트 시스템으로 레이어 단위로 지리 데이터를 전송한다. 이 방식은 클라이언트가 요구한 레이어의 지리 데이터만 서버에서 전송하기 때문에 전체 지리 데이터를 모두 전송하는 방식에 비해 초기 사용자 대기 시간이

줄어든다는 장점을 가진다. 그러나 클라이언트 사용자가 해당 레이어의 일부 영역의 지리 데이터를 요구하여도 항상 레이어 전체가 서버로부터 전송 되어야 하기 때문에 사용자 대기 시간이 길다는 단점을 가지고 있다.

#### • 타일 단위 전송 기법

레이어를 전송의 단위로 사용하는 방식은 레이어 전체를 클라이언트와 서버의 전송 단위로 사용하기 때문에, 클라이언트 시스템에서 레이어 전체 영역 중 일부 영역의 지리 데이터만을 요구할 때도 레이어 전체가 서버에서 클라이언트 시스템으로 전송 되어야 한다는 문제를 발생시킨다.

이것은 웹 지리정보시스템의 통신 환경인 인터넷의 통신 속도가 느리기 때문에 지리 데이터의 전송에 많은 시간이 소비된다. 따라서 클라이언트 시스템으로 전송 되어야 한다는 문제를 발생시킨다. 이것은 웹 지리정보시스템의 통신 환경인 인터넷의 통신 속도가 느리기 때문에 지리 데이터의 전송에 많은 시간이 소비된다. 따라서 클라이언트 시스템이 서버로부터 레이어 전체가 전송될 때까지 대기 하여야하기 때문에 클라이언트 시스템의 초기 대기 시간이 커진다. 일부 영역을 전송하는 방법에서는 이와 같은 문제 해결하기 위해 레이어 전체 영역을 일정한 크기의 작은 영역인 타일(Tile)로 세분화 시켜서 전송 시킨다.

## III. 지리정보 일반화 및 필터링 메커니즘

### 3.1 지리정보 일반화 메커니즘

지도 일반화 과정은 다음과 같이 3단계의 일반화 과정을 통하여 수행된다.

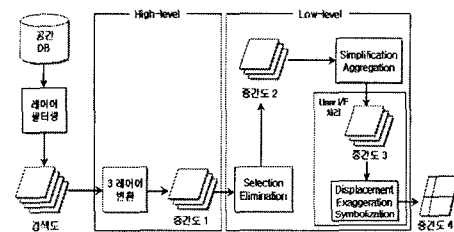


그림 2. 지리정보 일반화 과정

1단계에서는 유선인터넷 서비스용 검색도로부터 가상의 3 레이어(중간도 1)를 생성하고, 2 단계에서는 중간도 1로부터 각 가상 레이어(layer) 별로 객체를 선택하거나 제거한다(중간도 2). 그리고 복잡한 객체들을 단순화시키거나 복수개의 객체들을 통합하여 하나로 만든다(중간도 3). 마지막 3 단계에서는 지도의 인지도를 향상시키기 위하여 데이터 크기의 증감 없이 객체를 변형한다(중간도 4). 1단계를 본 논문에서는 상위 레벨 일반화, 2단계를 하위 레벨 일반화, 3단계를 사용자 인터페이스 처리 일반화로 정의한다.

### 3.2 지리정보 필터링 매커니즘

지도 일반화 과정을 거쳐 생성된 동적약도의 데이터 크기는 일정하지 않으며 경우에 따라 이동통신을 위하여 서비스할 때 과다한 분량일 가능성이 있다. 따라서 허용 한계값을 설정해 두고 이 한계를 초과한 데이터 크기를 한계값 이하로 줄이는 과정이 필요하다. 이 과정을 필터링 과정이라고 한다. 이때 어떠한 객체를 줄일지에 대한 판단 기준이 있어야 하고, 이 기준은 상대적으로 중요도가 낮은 객체와 반드시 포함되어야 하는 객체를 가려낼 수 있어야 한다.

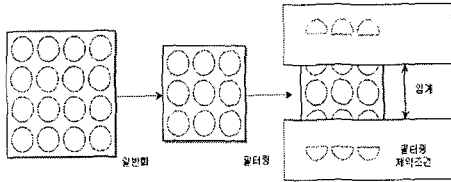


그림 3. 지리정보 필터링 과정

## IV. Web-GIS 서비스 기반의 객체위치정보 탐색 시스템 설계

### 4.1 시스템 구조

본 논문에서 설계한 위치서비스 기반의 웹 지리정보 시스템은 클라이언트, 실질적인 지리정보 서버인 미들웨어, 공간·비공간 데이터를 저장하고 있는 서버로 구성된다. 웹 지리정보 서비스 시스템을 구현하기 위하여 XML 파서로는 JDOM을 사용하였고, 웹 서버로는 Apache Tomcat을 사용하였다. 웹 지리정보 서비스 시스템은 JDBC를 이용하여 서버와 연결하였고, 운영체제는 마이크로소프트사의 Windows XP를 사용하였다.

### 4.2 객체위치정보 데이터베이스 모듈

본 논문에서 설계한 객체위치정보 탐색을 위하여 설계한 위치정보 데이터베이스 모듈의 구조, 동, 지번 정보 데이터베이스는 다음과 같다.

표 1. 구(T\_SGG) 정보 데이터베이스 모듈

컬럼명	Type	설명
boundary	Geometry	폴리곤정보
Sgg_cd	Text	5 구 번호
Sgg_nm	Text	20 구 명칭

표 2. 동(T\_EMD) 정보 데이터베이스 모듈

컬럼명	Type	설명
boundary	Geometry	폴리곤정보
Emd_cd	Text	8 동 번호
Emd_nm	Text	20 동 명칭
Sgg_cd	Text	5 구 구분

표 3. 지번(T\_JIBUN) 정보 데이터베이스 모듈

컬럼명	Type	설명
boundary	Geometry	폴리곤정보
_JFLAG	Double	23, 0
_DFLAG	Double	23, 0
_UUFLAG	Double	23, 0
_UOFLAG	Double	23, 0

표 4. 학교경계(T\_BDR) 정보 데이터베이스 모듈

컬럼명	Type	설명
FID	Object ID	
boundary	Geometry	
ID	Integer	1 학교구분번호
Sgg_cd	Text	5 구 번호
Sgg_nm	Text	20 구 이름
Emd_cd	Text	8 동 번호
Emd_nm	Text	20 동 이름
Sg_cd	Text	1 학교구분

표 5. 학교출입문(T\_ENT) 정보 데이터베이스 모듈

컬럼명	Type	설명
FID	Object ID	
path	Geometry	
Sgg_cd	Text	5 구 번호
Sgg_nm	Text	20 구 이름
Emd_cd	Text	8 동 번호
Emd_nm	Text	20 동 이름
Sc_cd	Text	1 학교구분
Sc_nm	Text	50 학교명

### 4.3 객체위치정보 콘텐츠 서버 모듈

콘텐츠 서버는 응용 서비스 제공자, 콘텐츠 제공자에게 원활한 유무선 기반의 GIS 콘텐츠를 제공하기 위한 범용 실시간 통합 시스템이다. Content Server는 Provider와 Gateway로 구성되며, 이미지 지도, 벡터 지도, SQL 검색등의 각종 공간 데이터 정보와 검색을 위한 비공간 속성 정보를 제공한다. 콘텐츠 서버는 실제 GIS 콘텐츠를 생성하는 Provider와 외부 시스템과의 연동을 위한 미들웨어 역할을 담당하는 Gateway로 구성된다.

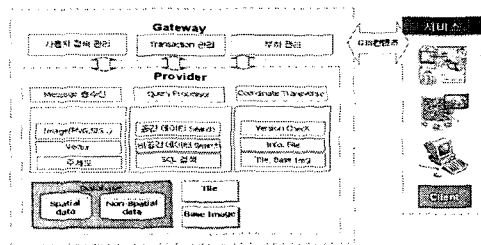


그림 4. 콘텐츠 서버 시스템

### 4.4 Web-GIS 서비스 기반 객체위치정보 탐색 시스템 모듈

웹 지리정보 서비스는 이미지 데이터를 웹 화면에서 지도 형식으로 볼 수 있고, 일정한 지역을 확대나 축소할 수 있도록 한다. 지도 정보 서비스

는 지도 디스플레이 기능과 줌 인, 줌 아웃, 팬 기능을 제공한다. 우선 지도를 클라이언트의 화면에 출력하기 위해서는 클라이언트의 디스플레이 영역에 맞도록 좌표를 변환하여야 한다. 즉, 공간 데이터 좌표는 실제 크기의 좌표로 이루어져 있으므로 클라이언트 화면상에 디스플레이 하기에 는 좌표 영역이 넓다. 그러므로, 좌표 변환 모듈을 사용하여 실제 크기의 공간 좌표를 클라이언트 화면상에 디스플레이 가능한 화면 좌표 수치로 변환한다.

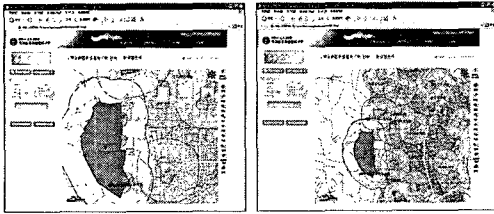


그림 5. 웹 지리정보 서비스 디스플레이 확대/축소 과정

팬 모듈은 클라이언트 디스플레이 지도 화면을 동, 서, 남, 북, 으로 영역 이동하는 모듈이다. 팬 모듈은 East(), West(), South(), North() 함수로 구성되어 있으며, 클라이언트에서 디스플레이 되는 지리 데이터를 동, 서, 남, 북으로 이동하여 디스플레이 할 수 있도록 한다. 팬 모듈에서는 일정 크기 영역으로 X,Y 좌표값 만큼 이동함으로써 동, 서, 남, 북으로 이동하는 결과를 얻을 수 있다.

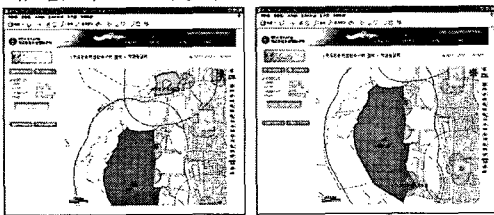


그림 6. 지리정보 서비스 이동 전/후 과정

마우스 왼쪽 버튼을 눌러 검색할 사각형 영역의 시작점을 선택한 후 마우스를 드래그 하여 원하는 영역을 설정하면 사각형 그리기가 완료되면 사각형 내부에 선택된 영역의 넓이가 표시되고, 지도 화면 위에서 시작점을 선택하여 연속된 거리를 구할 경우 마우스 왼쪽 버튼을 원하는 지점에서 계속 클릭하고, 거리제기를 마치면 그림 7과 같이 거리길이가 표시되도록 구현하였다.

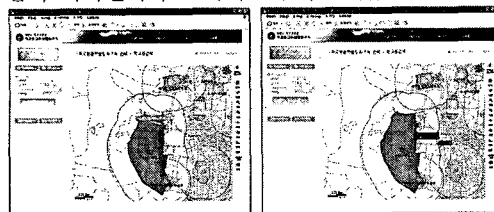


그림 7. 웹 지리정보 서비스 영역 넓이/길이 계산 과정

## V. 결 론

본 논문의 시스템은 구축된 지도 데이터를 기반으로 단계구분도의 형태로 제공하여 사용자가 보다 쉽게 정보를 습득하고 이용할 수 있게 하였다. 또한 설계된 지도 서비스를 실험적으로 구현하기 위하여 2007년 대전광역시 서부·동부 교육청 유치원, 초·중·고등학교, 대학교 지리정보 데이터를 구축하여 학교의 환경위생정화구역 지도 서비스를 제공할 수 있게 하여 표준 웹 지리정보 서비스 시스템을 제공할 수 있는 효율성이 있다.

향후 연구방향으로는 정확한 지리정보 서비스를 위한 공간 데이터 객체 추출기의 연구와 유비쿼터스 환경을 위한 벡터 기반의 지리 데이터를 이용하여 이동통신 GIS 시스템에 알맞은 데이터 감축률을 높이기 위한 보다 세밀한 일반화와 필터링 연산의 연구 방법이 필요하다.

## 참고문헌

- [1] Object Management Group, "A Discussion of the Object Management Architecture", Framingham, Mass. 1997.
- [2] Barbara P. Buttenfield, Robert B. McMaster, "Map generalization : Making rules for knowledge representation", 1991.
- [3] ESRI White Paper Series, Automation of Map generalization, The Cutting-Edge Technology, 1996.
- [4] ESRI White Paper, 1996, Automation of Map Generalization, The Cutting-Edge Technology.
- [5] Meno-Jan Kraak, Ferjan Ormeling, Cartography : Visualization of spatial data, 1996, Addison Wesley Longman Limited.
- [6] J.C.Muller, J.P.Lagrange and R. Weibel, GIS and Generalization : Methodology and Practice, 1995, Taylor & Francis.
- [7] Shengru Tu M. Abdelguerfi "Web Services for Geographic Information Systems", IEEE Internet Computing, Vol.10 No.5 pp.13~15, 2006.09.
- [8] Hanan Samet "Object-based and image-based object representations", ACM Computing Surveys VOL.36 NO.02, pp.159~217, 2004.06.
- [9] S.Dar, M.J.Franklin, B.T.Jonsson, D.Srivastava, M.Tanv "Semantic Data Chaching and Replacement," VLDB, pp330~341, 1996.
- [10] 최진오, "모바일 GIS를 위한 공간 데이터 간소화 기법에 관한 연구", 한국해양정보통신학회 논문지, 제8권 1호, pp.150~157, 2004.