

## GIS 공간 자료 관리 시스템 구현

### Implementation of a GIS Spatial Data Management System

박 광 목\* 이 구 연\*\*  
Park, Kwang Mook Lee, Goo-Yeon

---

#### Abstract

In this paper, we implement a spatial data management system which is based on GIS technology. GIS technology is tightly related with spatial information and will be important method for future information-oriented society. The implemented system collects and manages spatial data. In the implementation, we use PostgreSQL DBMS. We also implement magnification, reduction, movement and search functions in the system

키워드 : GIS, OpenGIS, GIS 엔진, PostgreSQL  
Keywords : GIS, OpenGIS, GIS Engine PostgreSQL

---

#### 1. 서론

공간 정보 처리를 위한 지리 정보 시스템은 공공기관, 기업에서 뿐만 아니라 개인의 일반 생활 속 까지 깊숙히 들어와 있다. 좋은 예로 자동차 네비게이션 시스템 과 새주소 안내 시스템을 들 수 있다. 또한, 공간 정보 처리를 위한 시스템 (Geographical Information System) 은 기존의 전자지도(전자지도 또는 지적지도) 처리에서 현재는 인공위성사진, 항공사진 및 카메라 등으로 부터의 동영상 자료까지 동시 처리 가능하게 발전되었다 [1].

본 논문에서는 GIS의 가장 기본적인 기술인 공간 데이터 제어를 관리하는 기술을 연구한다. 공간 데이터란 현실 세계에 존재하는 건물, 하천, 도로 등을 점형, 선형, 면형의 형태로 전환시켜 컴퓨터에 입력한 데이터를 말한다. 컴퓨터에 입력된 공간 데이터를 확대, 축소, 이동, 검색하는 기능들을 통

해 공간 데이터를 제어하는 것이 공간 데이터 관리 프로그램이다. 본 논문에서는 기본적인 도면을 구현하며, 사용자가 필요로 하는 여러 가지 정보를 추가하여 데이터베이스에 결합시키게 되면 시설물을 관리 할 수 있는 프로그램이 구축할 수 있다.

본 논문의 구성은 2장에서 본 논문과 관련된 여러 개념들을 연구 해보고, 3장에서는 본 논문에서 개발한 공간 관리 프로그램의 구현 방법을 알아보고, 4장에서는 공간 관리 프로그램의 결과 화면들을 보이고자 한다. 마지막으로 5장에서는 본 논문의 결론을 보여주고자 한다.

#### 2. 관련 연구

##### 2.1. GIS엔진 분석

GIS엔진(GeoMEX솔루션)은 OpenGIS 기반의 DBMS를 이용한 표준화된 지리정보 데이터를 빠르게 서비스하기 위한 통합 솔루션 제품군으로 OpenGIS 기반의 DBMS를 지원하고, 어떤 플랫폼(OS)에서도 시스템 개발 및 구축이 가능하며 환경에 따른 다양한 형태의 시스템 구축도 가능한 특징을 갖는다. 또한 다양한 성능향상 정책을 적용할

---

\* 강원대학교 컴퓨터공학과 학사과정  
\*\* 강원대학교 컴퓨터학부 교수, 공학박사,  
교신 저자

수 있으며, 사용자의 편의를 제공해 줄 수 있는 기능 구현이 용이하다.

그림 1은 일반적인 GIS 엔진인 GeoMex 엔진의 구조를 보여주고 있다[2]. 본 논문의 공간 데이터 관리 프로그램에서도 그림 1과 같은 구조의 개념이 사용된다. 서버는 DBMS와 연동하여 공간 데이터를 제공하며 공간 데이터 관리, 검색 뿐 아니라 시스템 확장, 성능 및 안전성을 보장하기 위한 다양한 정책을 구현한다. 서버는 다수의 서버 노드 구성을 통한 분산 처리도 가능하다. 클라이언트는 다양한 형태의 데이터를 전송 받아 최종 Application을 통하여 사용자에게 서비스를 제공해 준다.

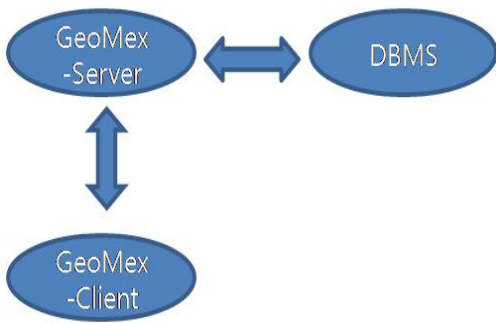


그림 1 GIS엔진의 구조

## 2.2 OpenGIS

OpenGIS 프로그램은 개방적인 상호운용 지리정보처리 또는 지리 자료와 지리정보처리 자원을 네트워크 환경에서 쉽게 공유하고 협업할 수 있도록 해주는 소프트웨어를 의미한다. OpenGIS를 통해서 구축되는 지리 정보는 그 편리성과 상업성의 제고를 통해 지리 정보 산업의 경쟁력을 높이는 효과와 함께 지리정보의 형식을 상호 공유하게 되므로 사용자의 정보 이용과 사용자층의 확대를 가능하게 한다.

## 2.3 PostgreSQL

PostgreSQL은 무료 공간 DBMS로서 클라이언트/서버 모델을 사용하고 있다. 하나의 작업은 클라이언트와 서버프로세스의 상호 작동으로 구성된다. 서버프로세스는 데이터베이스 파일을 관리하고, 클라이언트 응용 프로그램들이 서버에 연결을 요청할 때, 그 요청들을 처리하고 클라이언트들이 데이터베이스를 사용할 수 있도록 기반 작업들을 준비한다. 이 프로세스의 이름은 postmaster 이다. 클라이언트 프로세스는 데이터베이스를 사용하려는 사용자 측 응용 프로그램을 말한다. 클라이언트/서버 환경의 프로그램들의 대부분이 그렇듯이,

PostgreSQL[2]에서도 대부분의 클라이언트와 서버가 각기 서로 다른 호스트로 운영된다. 이런 경우에는 클라이언트와 서버간의 통신이 TCP/IP 네트워크 기반 아래에서 이루어진다. postmaster 프로세스는 서버 호스트에서 항상 실행되고 있으면서, 클라이언트의 접속 요청을 처리해서 새로운 자식 서버 프로세스(postgres)를 만드는 역할을 한다. 이 모든 작업들은 서버 차원에서 자동으로 이루어지는 부분이다.

## 3. 공간 데이터 관리 프로그램의 구현

### 3.1 데이터 구조

GIS에서는 지형지물 및 시설물과 연관된 속성 등의 자료를 분류하여 DBMS 상의 테이블로 관리하고, 이에 따라 해당 속성 정보와 연결될 공간정보의 활용도를 고려하여 레이어를 정의한다. 본 논문에서 정의한 레이어는 표 1에 나타내었다.

표 1 레이어의 데이터 타입

레이어 이름	데이터 타입
읍면동 레이어	면형
하천 레이어	면형
도로 레이어	면형
도로 중심선 레이어	선형
건물 레이어	면형

표 1에서 레이어는 읍면동 레이어, 하천 레이어, 도로 레이어, 도로 중심선 레이어, 건물 레이어 등의 5개의 레이어로 정의되었으며, 각각 면형 또는 선형으로 데이터 타입이 정의되었다.

### 3.2 기능 설계

공간 데이터를 관리 하는 방법으로는 확대, 축소, 이동, 검색, 통계조회, 주제도 관리 등 여러 가지 기능들이 있지만, 본 논문에서는 가장 핵심적인 확대, 축소, 이동, 검색 하는 기능들을 구현하였다.

#### 3.2.1 확대 기능

본 논문에서 구현한 확대 기능에 대한 블록 구조 개념 흐름도는 그림 2와 같다.

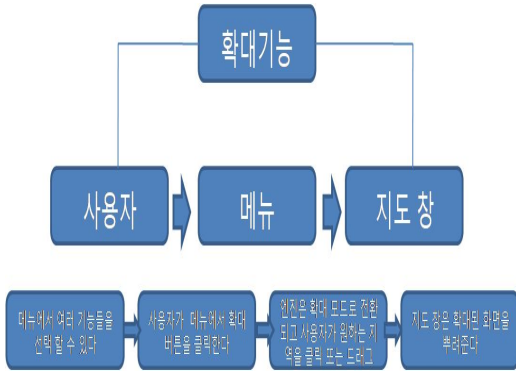


그림 2 확대 기능의 흐름

그림 2에서 사용자가 확대 기능을 사용하고자 할 때, 시스템이 화면을 확대하게 되는 과정에 대한 기능의 흐름을 볼 수 있다. 사용자가 화면 상단의 메뉴에서 확대 버튼을 클릭하면 GIS 엔진은 확대 모드로 변경된다. 사용자가 인텍스나 지도 창에서 확대하고 싶은 지역을 클릭 또는 드래그를 하면, 엔진은 주어진 명령을 처리하여 지도 창에 그 결과를 그려준다.

### 3.2.2 축소 기능

그림 3은 축소 기능의 구현으로 사용자가 화면 상단의 메뉴에서 축소 버튼을 클릭하면 GIS 엔진은 축소 모드로 변경된다. 확대기능과 마찬가지로 사용자가 인텍스나 지도 창에서 축소하고 싶은 지역을 클릭 또는 드래그를 하면, 엔진은 주어진 명령을 처리하여 지도 창에 그 결과를 그려준다.

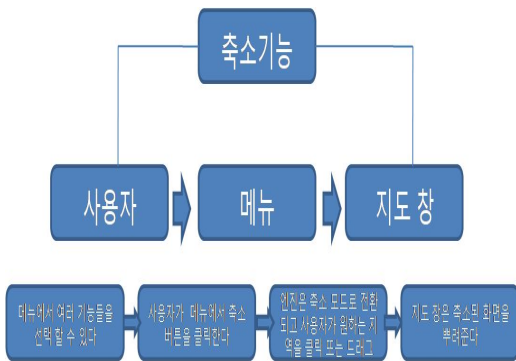


그림 3 축소 기능의 흐름

### 3.2.3 이동 기능

그림 4는 이동 기능 구현의 과정을 볼 수 있다. 확대 및 축소 기능과 마찬가지로 사용자가 지도 창에서 이동하고 싶은 지역을 클릭 및 드래그를 하면, 엔진은 주어진 명령을 처리하여 지도 창에

그 결과를 그려준다.

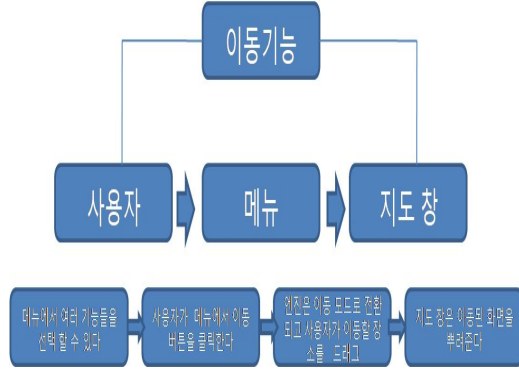


그림 4 이동 기능의 흐름

### 3.2.4 검색 기능

마지막으로 검색 기능의 흐름은 그림 5에서 그 과정을 볼 수 있다. 예를 들어 사용자가 춘천시의 읍면동 중 하나를 선택하고 해당 읍면동 내의 건물명을 입력하게 되면 GIS엔진은 DB에서 조건에 맞는 건물명을 선택해서 리스트를 생성한다.

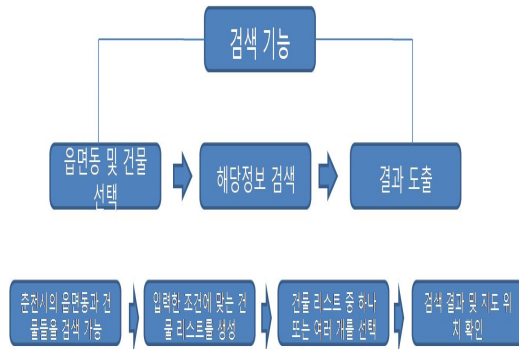


그림 5 검색 기능의 흐름

그 다음 사용자가 이 리스트 중에서 하나의 건물을 선택하고, 건물 위치 확인 명령을 내리게 되면, GIS엔진은 최종 결과물인 건물의 위치를 지도에서 보여주게 된다. 생성된 건물 리스트 중에 건물이 여러 개가 중복되는 경우가 있는데 이것은 학교 또는 병원처럼 여러 개의 동으로 이루어진 건물들이다. 이때는 하나의 건물명을 선택하거나 동시에 여러 개의 건물을 선택에서 위치의 확인이 가능하다. 본 논문에서는 단순 지명이름과 건물명을 이용한 검색만을 구현하였지만 더 많은 데이터를 추가하고 속성을 부여하게 된다면 사용자가 원하는 주제에 맞는 다양한 검색들이 가능하게 된다.

#### 4. 연구 결과

본 논문에서는 GIS 공간 자료 관리 시스템을 구현하였다, 구현된 시스템은 PostgreSQL DBMS를 이용하여 구현하였으며, 춘천시를 중심으로 한 공간 데이터를 입력하여 동작 과정을 테스트 해보았다. 만약 전국적인 공간 데이터를 입력하게 되면, 본 시스템은 활용도는 더 높아질 것으로 생각된다.

##### 4.1 전체 화면의 구성

그림6은 본 논문에서 연구해 본 공간데이터 관리 프로그램의 전체화면이다. 춘천지역을 중심으로 공간 데이터가 입력되었으므로 춘천지역의 지도가 화면에 나타난다.

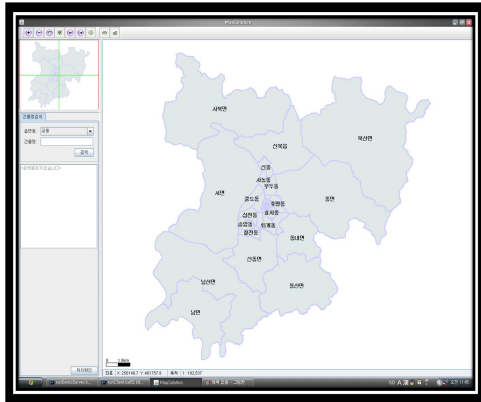


그림6 프로그램의 전체 화면

그림6에서의 화면 맨 상단에는 JAVA 로 구현한 툴바를 배치시켰고, 윈도우를 양분해서 왼쪽에는 인덱스와 검색 창, 오른쪽에는 최종 결과를 확인 할 수 있는 지도 창을 배치 하였다.

##### 4.2 확대 기능의 실행 결과

그림 7은 확대 기능의 실행 화면으로 툴바는 확대 버튼으로 활성화 되어 있고 사용자는 지도 화면에서 확대하고자 하는 지역을 드래그(녹색 사각형) 하는 모습이다. 사용자의 Action에 엔진은 확대 모드로 변경되고 선택된 지역의 좌표와 축척에 따라 확대된 화면을 그려준다. 확대 기능 수행시 하천 레이어와 건물 레이어는 일정 축척 이상에서 서만 지도에 그려지게 설정해주었다.

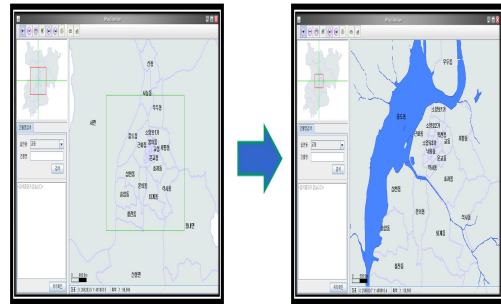


그림 7 확대 기능 실행 화면

##### 4.3 축소 기능 실행 결과

그림8은 축소 기능의 실행 결과 화면으로서 확대 기능과 마찬가지로 사용자가 툴바에서 축소 버튼을 클릭하면 GIS엔진은 축소모드로 변경된다. 사용자가 원하는 지역을 클릭 또는 드래그를 하면 클라이언트는 좌표 값을 계산하여 서버에 데이터를 요구한다. 클라이언트는 서버로부터 받은 데이터를 지도 창에 그 결과를 그려준다.

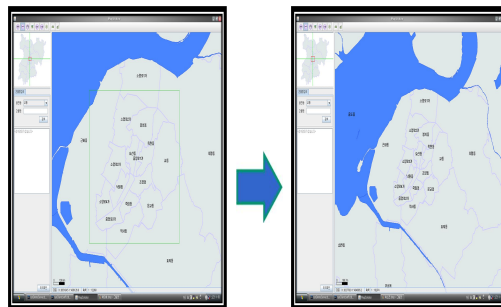


그림 8 축소 기능의 실행 화면

##### 4.4 검색 기능의 실행 결과

그림 9는 예로서 '유봉여자고등학교'의 위치를 검색한 결과이다. 즉 '유봉여자고등학교'의 해당 읍면동을 입력하고 검색버튼을 누르면 된다. 화면 중앙의 빨간 십자 표시는 가장 최근에 검색 했던 건물의 위치를 표시하고 있다. 본 구현된 시스템에서는 history 기능을 지원하여 사용자에게 편의를 제공해준다. 생성된 건물 리스트 중에서 '유봉여자고등학교'의 여러 개의 동을 선택하고 위치를 확인시켜보았다. 노란색 영역은 최종 결과인 '유봉여자고등학교'의 위치를 보여주고 있다.

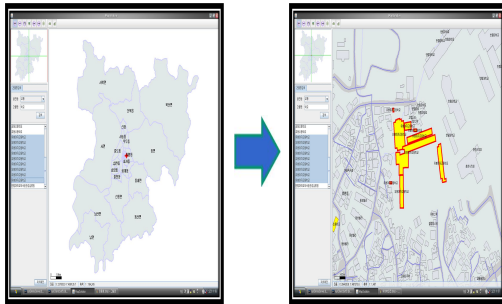


그림 9 검색 기능의 실행 화면

- [6] 유완, 조웅래, “지가모형의 개발,” 국토계획 25권, 1호, 1990.
- [7] 국립지리원, 디지털 국토통계지도 제작에 관한 연구, 국립지리원, 2002.
- [8] 구자용, 황철수, 김재한, 유근배, “개인용컴퓨터를 이용한 Choropleth Map System 개발,” 한국GIS학회지, 2권, 2호, 1994.

## 5. 결론

GIS는 공간상에 위치하는 지리자료와 이에 관련된 속성 자료를 통합하여 처리하는 정보시스템으로서 다양한 형태의 지리정보를 효율적으로 관리할 수 있게 해준다. 최근에는 인터넷의 발전으로 세상은 하나의 공동체가 되었고, 사람들은 그 자리에서 세계의 어떤 곳인지 원하는 정보를 신속하게 얻기를 원한다. 이러한 의미로 볼 때 공간정보와 밀접한 관련을 가지는 GIS 기술은 미래 정보화 사회를 이루기 위한 하나의 중요한 수단이라고 할 수 있다. 본 논문에서는 GIS 엔진을 이용하여 공간 데이터 관리 프로그램을 개발 구현 하였다. 개발된 엔진은 PostgreSQL DBMS를 이용하여 공간 데이터의 입력을 하였으며, 공간 데이터에 대한 화면 표시 기능, 확대 및 축소 기능, 이동 및 검색 기능과 history 기능을 구현하여 공간 위치를 기반으로 하는 다양한 여러 응용 프로그램을 구현하는데 용이한 도구를 제공해 줄 수 있도록 하였다. 본 논문에서 개발된 엔진은 일반적인 네비게이션 기능이나 검색 기능 뿐만 아니라, 다양한 속성정보를 입력함으로써 상하수도, 통신선 전력선등의 시설물 관리 및 사회 기반 시설 관리의 응용에서도 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

## 참 고 문 헌

- [1] 김성준, GIS개념과 기법, 시그마 프레스, 2005
- [2] Neil Matthew, *Beginning Databases with PostgreSQL*, Wrox, 2001
- [3] 김영표, GIS기반 공간분석방법론 개발 연구, 국토 연구원, 2003
- [4] 강영욱, 서울시GIS 현황 분석 평가 및 3단계 GIS 기본계획 수립연구, 서울시정개발연구원, 2006
- [5] 유근배, 지리정보론, 상조사, 1998,