인터넷에서 서블릿을 이용한 지리정보시스템의 설계 및 구현

김병학
배재대학교 정보통신공학과

Design and Implementation of GIS using Servlet on the Internet

Byung-Hak Kim
Paichai University Informations and Communications Engineering

요약

본 논문의 시스템은 GIS솔루션인 ArcView를 이용하여 인터넷에서 지리정보검색 시스템을 설계 및 구현하였다. 이를 위해 PC 서버의 리눅스 환경에서 아파치 웹 서버와 데이터베이스 엔진으로 Oracle을 사용하였다. 또한 데이터베이스 연동과 지도이미지를 보여주기 위해서 JSP(Java Server Page)와 Servlet를 사용하였다.

ABSTRACT

In this paper, the design and implementation of the Geographic Information Retrievel System for the ArcView is described. The environments for the system configurations include a PC server under Linux Operating System, Apache Web-server, and Oracle as database engine. In additon, JSP(Java Server Page) and Servlet is used to view database and Map-Image.

Ⅰ. 서론

GIS는 지구 및 우주공간 등 인간의 삶이 영역에 관련된 제반의 과학적인 현상을 정보화하는 것으로 자료를 컴퓨터에 입력하고 분석, 관리 및 출력을 통하여 그 효용성을 극대화시키는 학문이다.

넓은 의미에서 GIS(Geographic Information System)는 지리 또는 공간과 관련된 정보를 다루는 하드웨어(H/W), 소프트웨어(S/W), 데이터베이스(database)및 운용요원 등의 총합체를 말한다. 좁은 의미에서의 GIS는 컴퓨터를 이용하여 도형정보와 속성정보를 입력, 저장, 분석, 처리하는 시스템을 가리킨다.

GIS가 다른 정보체계들과 구별되는 가장 중요한 점은 지구(地區)계획과 같은 공간문제 해결에 필요한 공간정보를 종합적으로 분석하고 표현할 수 있다는데 있다. 즉 도형정보와 속성정보를 통합하여 분석할 수 있으며, 각종 모델링과 연계할 수 있기 때문에 의사결정 보조수단으로서 활용가치가 매우 높다. [1]

본 논문에서 구현한 지리정보검색 시스템은 자바 언어 기반의 JSP(Java Server Page)와 Servlet를 이용하였으며, 여기서 JSP는 단순히 WebSite가 구축 될 수 있도록 인터페이스의 역할을 하고 있으며 실질적인 지도엔진은 서블릿이 그 역활을 하고 있다. 서블릿은 Arcview를 통해 나온 데이터 파일의 좌표를 이용하여 Web에 그려 질 수 있도록 구현하였다.

Java Servlet이나 최근 각광 받는 JSP(Java Server Page)는 완전히 H/W, O/S, Web Server, Servlet Container등의 플랫폼에 독립적이고, 안정적이고 효율적인 쓰레드 서비스가 제공되고, Java 자체가 순수 객체 지향언어로서 객체 지향의 특징을 그대로 적용할 수 있고, Java 2플랫폼 이후에더 다양해진 Java Enterprise API들이 기업의 Legacy 어플리케이션들과의 연동을 쉽게 할 수 있는 기술을 제공하고 Java 기술의 장점을 모두 활용할 수 있기에 개발하고자 하는 지리정보검색 시스템에 적합하다고 할 수있다.[2]

본 논문의 구성은 본문 2장에서는 최근 각광받고 있는 JSP, Servlet와 GIS Arcview솔루션을 살려본다. 3장에서는 지리정보검색 시스템의 설계와 기술 구성을 설명하고, 4장에서는 구현 및 실제 시연에 대하여 언급한다. 마지막으로 5장에서는 개발된 시스템의 장.단점 및 향후 연구 과제에 대해 기술한다.

Ⅱ. 관련연구

1. Arcview

현재까지 최고의 데스크탑 GIS로 불리어온 ArcView (그림 1)는 3.0 버전에 들어서면서 더욱 강력한 기능들을 제공합니다. 즉 다양한 내삽(interpolation) 분석 기능, 최적, 최단 거리 분석, 적지 선정 및 서비스 지역 결정등 다양하면서 높은 수준의 공간 분석 기능을 제공하는

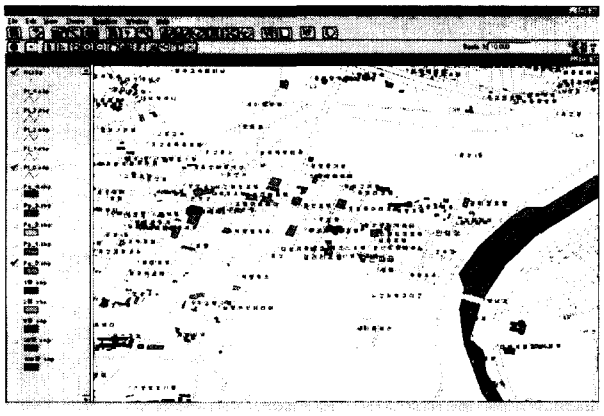

그림 1. ArcView

ArcView는 여러 오픈 GIS 기능을 제공하고 있다. 먼저 오픈 아키텍쳐를 채택하여 사용자들이 기존의 ArcView에서 제공하는 기능외에도, 다양한 업무 관련 기능들을 extension으로 확장할 수 있도록 하였다. 마지막으로 ArcView는 강력하면서 다양한 GIS 기능들을 바로 인터넷과 연결하여 사용자에게 서비스할 수 있도록 Internet Map Server를 제공였으며 많은 기존의 ArcView 사용자 및 새로운 사용자들이 손쉽게 데스크탑 환경에서 GIS 솔루션을 얻은 것에 추가하며, 이러한 결과를 바로 인터넷으로 연결하여 서비스할 수 있도록 제공함으로써 새로운 네트워크 환경에 최적의 데스크탑 솔루션으로 자리잡고 있다. [3,4]

2. JSP&Servlet

JSP와 Servlet을 동적인 web page 생성 기술 측면에서 간단히 기술하자면 JSP(Java Server Page)는 Sun Microsystems가 제시한 동적 웹페이지를 작성하는 명세서로서 웹 문서내에 스크립트 언어를 내포(Embed)하는 UniTcl이나 ASP와 같은 방식이지만 실행 시에 해당 JSP 파일이 서블릿 클래스로 컴파일되어 실질적으로 바이트 코드로 컴파일된 Java Servlet이 서비스한다. Servlet은 Web Server에 대한 요청을 Java Servlet 엔진이 받아서 서비스 Java Servlet을 구동시켜 응답처리를 동적으로 처리하는 방식이며, Java 기술과 객체지향 언어의 특징을 CGI방식에서 제공할 수 있다는 장점을 갖고 있다. Java Servlets 엔진을 붙힐 수 있는 모든 Wb Server에서 서비스가 된다.[2]

Ⅲ. 시스템의 설계

1. 시스템 구성과 기술 구성

전체적인 시스템 구성(그림2)을 클라이언트와 서버측면서 보자면 클라언트는 웹브라우저를 통해 사용자 질의를 서버측에 전달하면 서버는 웹서버와 DB서버에서 사용자 질의에 대한 내용을 해석하여 그 결과를 다시 클라이언트의 웹브라우저에 보여지게 된다.

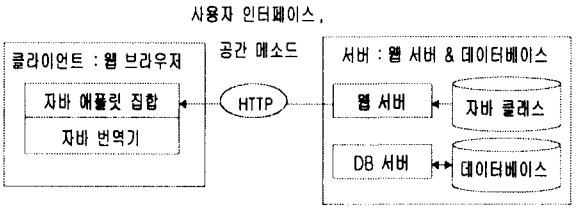

그림 2. 시스템 구성

시스템은 (그림 2)와 같이 웹서버와 DB 서버를 분리 구축하여 서버의 과부하를 막고자 하였다.

본 지리정보검색 시스템의 기술 구성의 대략적인 모습은 (그림 3)과 같은 형태로 최종적으로 결과를 보여주는 것은 웹브라우저에 수행 할 것이며 Contents DB와 도형 DB가 따라 분리 되어 있어서 관리자가 자료 관리를 용이하게 하였다.

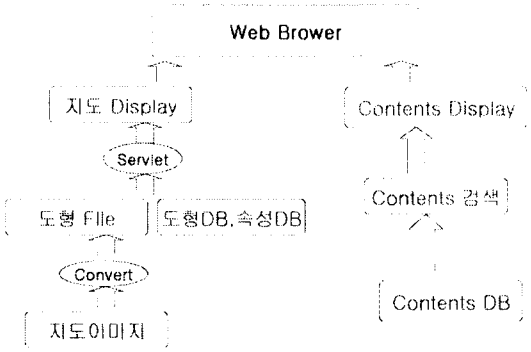

그림 3. 기술구성

여기서 지도 이미지는 ArcView를 이용해 나온 이미지로 이것을 가지고 Convert작업을 통해 도형File을 만들어 이 File들을 Servlet을 통해 최종적으로 웹 브라우저에 보여지게 되는 것이다.

Ⅳ. 구현

1. 개발환경

본 지리정보검색 시스템을 개발하기 위한 구현 환경은 (그림 4)와 같다.

운영체제로는 RedHat Linux6.2를 사용하였으며, 데이터베이스는 Oracle 8.1.6을 이용하였다. Oracle은 멀티유저, 멀티 쓰레드 지원의 객체 관계형 데이터베이스이다.

Oracle은 Java 개발 환경을 지원, 개발 자원을 극대화하여 웹 브라우저 기반의 확장성 있는 애플리케이션을 개발할 수 있게 하며, 웹 사이트의 구축, 전개 및 능

동적 관리를 위해 오라클 웹 DB와 함께 제공되어 멀티미디어 환경의 정보 관리를 한층 더 단순화시켰다. [5]

웹 서버는 아파치 웹 서버 v1.3.3을 사용하였다. 아파치는 1995년 당시에 가장 인기 있었던 웹 서버중의 하나인 NCSA HTTPd v1.3을 기반으로 하였다.[1]. 그 후 기존의 NCSA 웹 서버에 더욱 향상된 기능들을 탑재하여 아파치 웹 서버를 발표하였다. 현재는 인터넷 웹 서버 중에서 최고의 인기를 구가하고 있는 소프트웨어 중의 하나이다.[6]

2. 구현

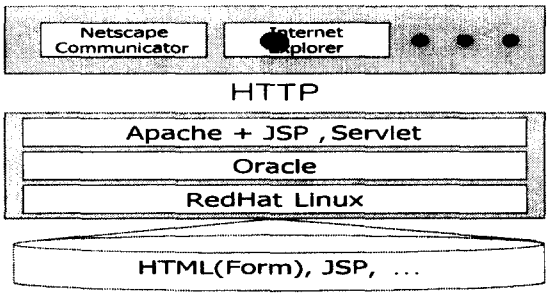

그림 4 . 구현 환경

지도 이미지를 만들기 위해서 먼저 ArcView를 이용하여 (그림 5)와 (그림 6)과 같이 1:1만, 1:2만, 1:8만, 1:20만, 1:100만의 축척 비율을 갖는 지도 이미지를 만들었다. 이 지도에 대해 대략적으로 설명 하자면 (그림 7)과 같이 지도의 한칸 하칸은 mesh를 의미하며 각 축척 비율에 따라 mesh의 개수와 크기는 동일하지 않으며 각 축척 비율에 따라 값을 구해야한다. 이 지도에서 얻을수 있는 값들은 각축척에 따라 가로, 세로의 mesh개수, 지도의 Start좌표, 가로, 세로 mesh 한 개의 크기 값을 얻을 수 있다. 이렇게 구해진 지도를 가지고 (그림 8)과 (그림 9)와 같은 도형파일을 만들게 되며, 실질적으로 웹 브라우저에 지도를 표시 할때는 이 도형 파일을 이용하여 웹 브라우저에 지도를 그리게 된다.

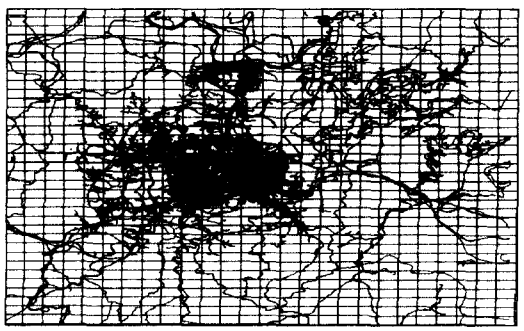

그림 5. 1:1만

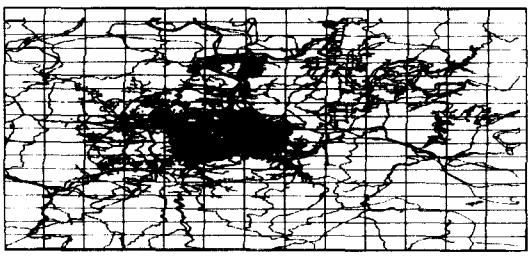

그림 6. 1:2만

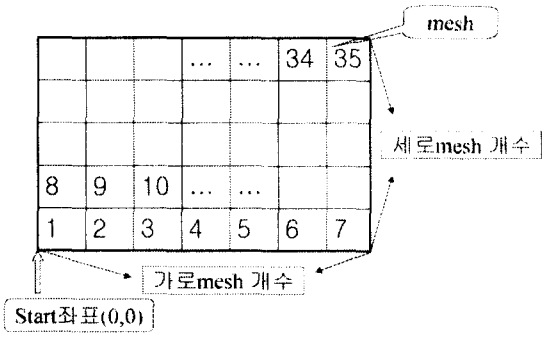

그림 7. 지도 설명

도형 파일은 축척에 따라 mesh개수 만큼 PolyGon(그림 8)과 PolyLine(그림 9)을 나타내는 파일이 생성된다. 여기서 PolyGon은 원이나 사각형처럼 면을 표시하며 PolyLine은 직선이나 곡선등 선을 표현한다.

이 도형 파일들의 정보는 모두 DB에 저장되어 관리자가 관리 수정을 용이하게 하였으며, 이 것을 가지고 Servlet을 이용하여 지도 이미지를 그리게 되는 것이다.

1pg404.txt

```
404     =>mesh 번호
187     =>폴리곤 개수
5673    =>일련번호 (의미없음 )
11      =>Layer 번호
0,0,0   =>Layer RGB
5       =>좌표개수
127.437042   →X좌표
36.324768    →Y좌표
127.437019
36.324814
127.437172
36.324863
127.437195
```

그림 9. PolyGon

1pl435.txt

```
435
12
726
37
0,0,0
3
127.519098
36.337502
127.522876
36.336438
127.524823
36.335725
```

그림 8. PolyLine

지도를 그리기 위해서 (그림 10)과 같이 ImageServlet를 상속 받았으며 초기값으로 width와 height는 웹에 보여질 지도의 크기이며 startX와 startY는 지도의 start좌표값이다. case 1은 축척 1:1만의 경우의 mesh개수,mesh

```
imageServlet imageS
int width = 500;
int height = 400;
float startX = 127.24167644f;
float startY = 36.17933906f;
case 1 :
        mesh_NumX = 26;
        mesh_NumY = 35;

        mesh_lenX = 610;
        mesh_lenY = 400;
        endX = startX + (610*26);


        endY = startY + (400*35);
        mag = 10;
    pixelGapX = bandWidthX / 250;
    pixelGapY = bandWidthY / 200;

    sdoXlb = inputX - bandWidthX;
    if(sdoXlb < startX)
      mXlb = startX;
    else
      mXlb = sdoXlb;

    sdoXub = inputX + bandWidthX;
    if(sdoXub > endX)
      mXub = endX;
    else
      mXub = sdoXub;

sdoYlb = inputY - bandWidthY;
    if(sdoYlb < startY)
      mYlb = sdoYlb;
    else
      mYlb = sdoYlb;

      sdoYub = inputY + bandWidthY;
      if(sdoYub > endY)
        mYub = endY;
      else
        mYub = sdoYub;

//메쉬 찾기
      //Left,bottom 메쉬
      mesh[0] = (int)((int)((mXlb -
startX)/mesh_lenX) + 1) + (mesh_ NumX *
(int)((mYlb - startY)/mesh_lenY));
      //right,bottom 메쉬
      mesh[1] = (int)((int)((mXub -
startX)/mesh_lenX) + 1) + (mesh_ NumX *
(int)((mYlb - startY)/mesh_lenY));
      //left,top 메쉬
      mesh[2] = (int)((int)((mXlb -
startX)/mesh_lenX) + 1) + (mesh_ NumX *
(int)((mYub - startY)/mesh_lenY));
      //right,top 메쉬
      mesh[3] = (int)((int)((mXub -
startX)/mesh_lenX) + 1) + (mesh_ NumX *
(int)((mYub - startY)/mesh_lenY));


      DrawMap_file drawmap = new
DrawMap_file();


drawmap.DrawPoly(level,sdoXlb,sdoXub,sdoYlb,sd
oYub,pixelGapX,pixelGapY,bandWidthX,bandWidth
Y,new_mesh,grep,img);

drawmap.DrawLine(level,sdoXlb,sdoXub,sdoYlb,sd
oYub,pixelGapX,pixelGapY,bandWidthX,bandWidth
Y,new_mesh,grep,img);
```

그림 10. 지도 Display 알고리즘

크기를 나타내고 있으며 이러한 값들을 가지고 찾고자 하는 위치의 InputX,Y값이 들어오면 계산을 하여 mesh를 구하고 각각의 값들을 DrawMap_file 클래스에 넘겨주며 그곳에서는 넘어온 값들과 일치하는 도형파일을 찾아 웹 브라우저에 지도가 표시 될 수 있도록 한다.

3. 구현 결과

지리정보 검색을 하기 위해서는 (그림 11)과 같이 Contents검색을 한후 검색된 결과에 따라 지도 보기를 하였을 경우 이미 Contents DB에 저장된 좌표값을 Servlet에 넘겨줌으로써 지도 이미지가 그려진다.

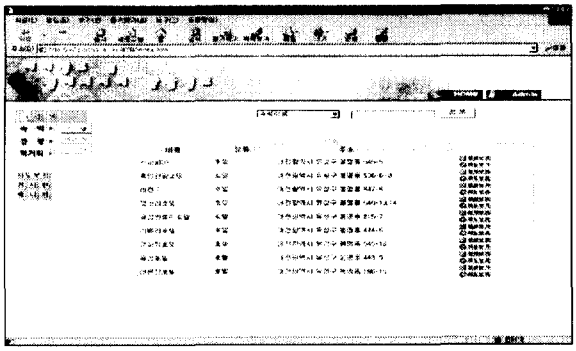

그림 11. 지리정보 Contents검색

찾고자 하는 지형, 지물의 Contents 검색을 마쳤다면 (그림 12)와 같은 지도 화면이 나타난다.

V. 인터넷 GIS의 문제점 및 향후과제

인터넷GIS는 여러 사람들이 별도의 비용 없이 쉽게

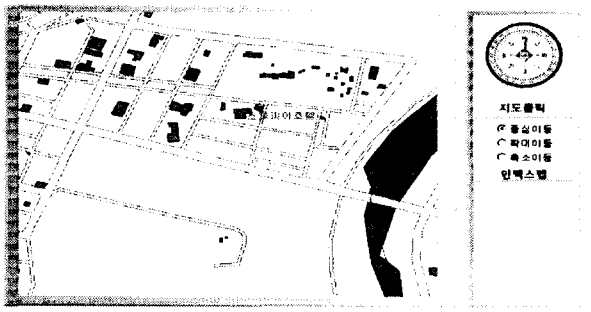

그림 12. 1:1만의 지도 이미지

인터넷에 접속을 할 수 있다는 장점을 가지고 있지만 단점도 많이 가지고 있다. 현재 가장 큰 단점으로 지적되는 것이 우리들이 일반적으로 알고 있는 다양한 GIS의 분석기능을 제공하지 못한다는 점이다. 또한, 기초적인 화면디스플레이 기능으로 Zoom, Pan, Move기능 정도이며, 네트웍을 사용하기 때문에 데이터를 처리하는 시간이 오래 걸리는 문제가 있다. 이러한 문제가 해결이 된다면, 인터넷GIS는 브라우져만으로도 현재 일부 전문가들만이 접근하던 GIS를 일반인들도 쉽게 접근을 할 수 있게 될 것이다. 이를 통하여 GIS의 대중화가 실현이 될 것이다. 이는 다양한 GIS의 수요를 불러 일으킬 것이며 인터넷GIS의 실현은 열린사회를 지향하는 열린 정보화 사회의 기본이 될 것이다. 각종 정보의 공유를 통하여 교통의 혼잡이나, 환경관련정보, 지리정보, 지역정보등의 정보를 쉽게 열람을 할 수 있게 될 것이며, 이를 통하여 정보의 시너지효과를 이루어 결과적으로 국가경쟁력을 높이는 계기가 될 것이다.

참고문헌

[1] http://www.opengis.org/techno/guide/guide1.htm

[2] JSP, Servlet, 'Universal Directory Professional Editio', http://www.jspmaster.com

[3] ESRI, 1996, ArcView GIS Version 3.0, ESRI Whitepaper

[4] ESRI, 1996, ArcView GIS Extension, ESRI Whitepaper

[5] 홍준호 ,김종근, 송건철, 황의범, 'Oracle Bible ver.8.x', 영진출판사, 2000

[6] Apache Development Group, 'Apache Web Server Project', http://www.apache.org.