

III. 논문 발표

인터넷 GIS를 이용한 MOD 서비스 개발

4

1998. 7. 2

안병익, 김성룡

한국통신 멀티미디어연구소

인터넷 GIS를 이용한 MOD 서비스 개발 (Development of MOD Service using Internet GIS)

안 병 익*, 김 성 룡*
Byung-Ik Ahn, Sung-Ryong Kim

초 록

인터넷 GIS는 지리정보 데이터에 대한 접근, 전송, 분석 및 공간데이터를 표현하는 수단으로 인터넷을 이용하는 시스템이다. 본 논문에서는 인터넷 GIS의 개요 및 클라이언트 기반의 인터넷 GIS와 서버 기반의 인터넷 GIS를 분석하고 인터넷 환경에서 사용자의 요구에 의해 실시간으로 지도를 제공하는 GIS Data Server 및 자바를 이용한 MOD 서비스와 TCL-DP를 이용한 MOD 기술 개발에 대하여 기술한다.

키워드 : GIS, Internet GIS, WWW, MOD, Spatial Data, SDE, GIS Data Server, TCL-DP, JAVA, Open GIS

1. 서 론

최근들어 인터넷은 쉬운 사용자 인터페이스와 광범위한 접속성 때문에 지리정보 데이터와 관련된 응용프로그램을 접근하고 지리정보 데이터를 효율적으로 공유하는 수단으로 점차 발전하고 있다. 인터넷 GIS(Geographic Information System)는 지리

정보 데이터에 대한 접근, 전송, 분석 및 공간데이터를 표현하는 수단으로 인터넷을 이용하는 시스템으로 전통적인 GIS 소프트웨어가 가지고 있는 대부분의 기능은 물론 인터넷 및 그와 관련된 WWW 및 FTP 프로토콜의 장점을 가지는 부가적인 기능들을 포함할 수 있다. 이들 부가적인 기능은 원격 데이터 및 응용 프로그램의 교환, 지역 컴퓨터에 공간데이터 검색 프로그램없이 GIS 분석 기능을 수행, 인터넷상에서 상호작용하는 지도 및 데이터를 표현하는 기능들을 포함한다. 인터넷 GIS는 처리환경에 따라 서버기반의 인터넷 GIS와 클라이언트 기반의 인터넷 GIS으로 크게 나눌 수 있다[8][11].

본 논문에서는 인터넷 GIS의 개요 및 클라이언트 기반의 인터넷 GIS와 서버 기반의 인터넷 GIS를 분석하고 인터넷 환경에서 사용자의 요구에 의해 실시간으로 지도를 제공하는 MOD(Map On Demand) 서비스 개발에 대하여 기술한다. 또한 인터넷 GIS 기술을 이용하여 자바와 GIS Data Server로 개발된 클라이언트 기반 및 서버 기반의 인터넷 GIS의 장점을 갖는 효율적인 MOD 서비스 및 TCL-DP(Tool Command Language - Distributed Programming)를 이용하여 클라이언트/서버 구조로 벡터데이터를 빠르게 처리하는

* 한국통신 멀티미디어연구소

MOD 서비스 기술 개발에 관하여 기술하고 인터넷 GIS 개발시 고려사항 및 Open GIS와의 관계에 대하여 기술하고자 한다.

2. 관련 연구

2.1. 인터넷 GIS의 개념

인터넷은 서로간의 통신장치로 연결된 컴퓨터들의 범지구 네트워크이다. 인터넷 GIS는 원격 지리정보 데이터에 대한 접근, 전송, 분석 및 GIS를 표현하는 수단으로 인터넷을 이용하는 특별한 GIS 도구이다. 인터넷 GIS는 전통적인 GIS 소프트웨어가 가지고 있는 대부분의 기능은 물론 인터넷 및 그와 관련된 WWW 및 FTP 프로토콜의 장점을 가지는 부가적인 기능들을 포함할 수 있다. 이들 부가적인 기능은 원격 데이터 및 응용 프로그램의 교환, 지역 컴퓨터에 GIS 응용 프로그램없이 GIS 분석 기능을 수행, 인터넷상에서 상호작용하는 지도 및 데이터를 표현하는 기능들을 포함한다. 인터넷 GIS는 객체지향적이고 상호운영적이며 분산적이라는 주요한 특징을 갖는다. 인터넷에서 각각의 GIS 데이터 및 기능성은 하나의 객체로서 서로다른 서버에 위치하며 필요시 조합 또는 통합되어 운영되어진다. 인터넷 GIS는 처리환경에 따라 서버기반의 인터넷 GIS와 클라이언트 기반의 인터넷 GIS로 크게 나눌 수 있다.

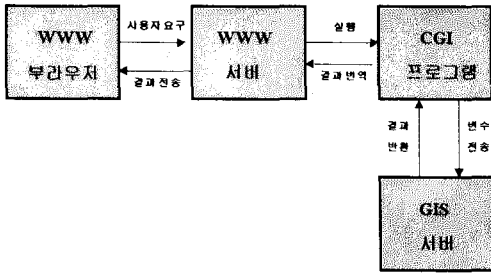
2.2. 서버기반의 인터넷 GIS

서버기반의 인터넷 GIS는 분석 및 결과 생성을 GIS 서버에 의존하는 방식으로 웹 브라우저 클라이언트에 있는 사용자는 인터넷을 통하여 서버에 요구사항을 전송하고 서버는 이 요구사항을 처리하여 그 결과를 클라이언트에게 전송한다. 인터넷에서 GIS를 수행하는 초기의 개발은 CGI를 통하여 GIS 프로그램을 연결하는 것이었다. CGI 프로그램은 웹 서버와 GIS 서버사이의

정보 교환을 다룬다. 이방식은 주로 간단한 지도 디스플레이에 이용되고 사용자와 GIS 분석사이에 직접 상호작용을 제공하지는 못한다. 웹 브라우저는 직접 GIS 프로그램과 통신을 할 수가 없으며 CGI에 의해서 웹 서버와 GIS 프로그램간의 연결이 설정된다. CGI 프로그램은 웹 서버가 GIS 프로그램을 실행할수있게 하며 실행결과를 웹 브라우저가 볼수있도록 번역하는 기능도 수행한다. CGI기반의 인터넷 GIS는 HTML의 확장 형태로서 웹 서버뒤에 GIS 서버가 실행되고 있어야 한다. [그림 1]은 CGI기반의 인터넷 GIS의 처리 과정을 보여준다. 웹 브라우저는 웹서버에 접속하여 요구를 전송하고 웹 서버는 CGI 프로그램을 실행시킨다. CGI 프로그램은 GIS 서버를 호출하고 웹 브라우저로 받은 사용자 입력을 GIS 서버가 인식할수 있는 포맷 또는 변수로 변환한다. GIS 서버는 사용자의 요구에 따라 GIS 처리를 수행하고 CGI 프로그램은 웹 서버에게 MIME(Multimedia Internet Mail Extent) 형태의 GIS 처리 결과를 반환한다. 웹 서버는 CGI 프로그램으로부터 결과를 전송받고 이를 웹 브라우저에게로 전송하며 웹 브라우저는 이를 사용자에게 보여준다[2].

CGI기반의 인터넷 GIS의 장점은 GIS 서버에 의해 모든처리가 수행됨으로서 클라이언트의 부담이 적고 GIS 서버가 가지고 있는 모든 분석기능을 이용할 수 있다는 점이다. 또한 사용자는 GIS 서버의 운영체제 및 플랫폼을 고려할 필요가 없다는 장점도 가지고 있다. 반면 웹 브라우저의 상속에약과 정적인 HTML 및 CGI와 HTTP의 비상태성(stateless)에 의하여 기능이 제한적인 단점을 가진다. 또한 모든 처리가 서버에 의해서 수행이됨으로서 상대적으로 느리며 CGI가 많은양의 클라이언트 요구를 처리하기가 어렵다. 그리고 모든 결과는 정적인 지도 이미지로 웹 브라우저에 의해서 수동적으로 사용자에게 디스플레이 됨으로서 사각형을 그리거나 특정 폴리곤을 선택

하는 것과 같은 기능을 사용자가 직접 조작할 수는 없다.

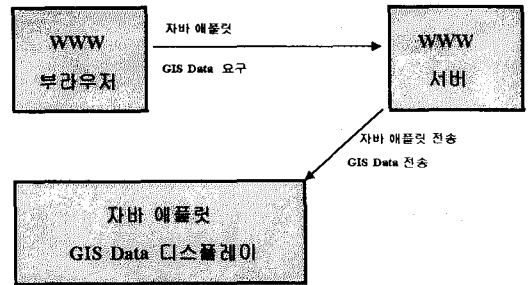


[그림 1] CGI기반의 인터넷 GIS

2.3. 클라이언트기반의 인터넷 GIS

클라이언트기반의 인터넷 GIS는 GIS 분석 및 데이터 처리를 사용자 컴퓨터의 웹 브라우저에서 실행하도록 하는 방식이다. GIS 데이터 및 분석 도구는 처음에는 서버에 위치하고 사용자의 요구에 의하여 클라이언트로 전송된다. 클라이언트기반의 인터넷 GIS는 GIS 플러그인 및 Helper 프로그램과 자바 애플릿의 크게 두가지의 기술적인 접근방식으로 나눌 수 있다. GIS 플러그인 및 Helper 프로그램은 Netscape 와 Internet Explorer와 같은 웹 브라우저 안에서 GIS 데이터 및 지도를 다루기 위해 만들어진다. GIS 플러그인은 웹 브라우저의 기능을 확장시키기 위해 클라이언트에 설치되는 작은 프로그램으로 웹 브라우저가 GIS 데이터를 지원하고 GIS 데이터를 가지고 통신할수있도록 하는 역할을 수행한다. GIS 플러그인이 웹 브라우저에 설치되는 작은 프로그램인 반면 GIS Helper 프로그램은 큰 GIS 프로그램이거나 사용자의 지역 컴퓨터에 위치하는 GIS 소프트웨어로서 ArcView, MapInfo 같은 GIS 소프트웨어들은 모두 Helper 프로그램이 될 수 있다. 웹 브라우저가 HTML 페이지에서 GIS 데이터 타입을 발견했을 때 자동적으로 그것과 관련된 GIS Helper 프로그램을 기동시킨다. GIS 플러그인과 Helper 프로그램은

ArcView shape 파일, Intergraph CGM 파일, MapInfo 파일과 같은 GIS 데이터를 직접 다루며 GIS 데이터를 보거나 생성할 수 있다. GIS 플러그인 및 Helper 프로그램의 장점은 GIS 데이터를 지원하도록 웹 브라우저의 기능을 확장하는 것으로 확대, 이동, 질의 등 간단한 GIS 기능들이 플러그인에 내장되어 클라이언트에서 처리가 가능하다는 점이다. 반면 단점으로는 플러그인은 동적 코드 모듈로서 웹 브라우저가 실행되는 플랫폼에 종속적이라는 점이다. 따라서 플러그인 개발자는 여러 플랫폼에서 이용되도록 다양한 플러그인을 개발해야한다. 또한 GIS 데이터 형태는 아주 다양해서 통일된 GIS 데이터 형태를 이용하지 않는한 사용자는 다양한 플러그인들을 다운로드 받아야 한다.



[그림 2] 자바기반의 인터넷 GIS

최근들어 대부분의 인터넷 GIS는 인터넷 프로그램 언어인 자바를 이용한다. 자바는 객체지향적 언어이며, 자바 애플릿은 웹 브라우저에서 수행되는 작은 응용 프로그램으로 요구에 의해 클라이언트로 다운로드 되고 클라이언트 컴퓨터에서 실행된다. 자바는 그래픽을 생성하고 표시하는 다양한 도구들을 제공함으로써 웹에서 GIS 데이터를 다루기에 적합하다. [그림 2]는 자바 애플릿의 처리과정을 나타내는 흐름도이다. 우선 웹 브라우저는 HTML 파일을 해석하는 도중에 애플릿 tag를 발견하면 애플릿 클래스 파일을 서버로부터 다운로드 받는다. 또한 애플릿 클래스가 참조하는 다른 클래스나 데이터 파일도 다운로드를 받

는다. 그리고 난후 GIS애플릿이 웹 브라우저 안 또는 밖에서 보여지며 GIS애플릿은 GIS 데이터를 해석하고 처리한다.

자바기반의 GIS 프로그램과 전통적인 GIS 프로그램과의 가장 큰 차이점은 자바 프로그램은 네트워크 중심이고 분산 컴퓨팅 환경에 적합하다는 것이다[13]. 자바기반의 인터넷 GIS의 장점은 그래픽, 검색 등의 모든 기능을 지역 컴퓨터의 자원을 이용하여 처리한다는 것이다. 또한 자바는 기계 중립적언어로 설계되어 개발자는 다양한 플랫폼을 고려할 필요가 없으며, 그래픽 및 지도 데이터를 생성하고 디스플레이 하는데 있어 좀더 유연하고 높은 보안 메카니즘을 가지고 있어서 안전하다. 자바기반의 인터넷 GIS의 단점은 자바가 구동되는 웹 브라우저에서만 실행이되고 자바의 보안 제약 때문에 GIS 데이터 및 분석 결과를 지역 컴퓨터에 저장할 수가 없다는 점이다.

2.4. MOD 서비스

MOD는 공간데이터 정보를 기반으로 멀티미디어 정보 기술을 인용하여 사용자가 원하는 지점의 지도를 제공해주는 대화형 지도 제공 서비스이다. MOD는 위치정보 제공은 물론, 그와 연계된 사진 이미지 및 부가정보를 제공하는 생활정보 서비스, 실시간 교통정보 서비스, 위치검색 후 바로 예약 및 주문을 할수 있는 주문예약 서비스, 지가 및 부동산 정보 검색 서비스, 도시정보 검색 서비스 등 다양한 서비스 제공이 가능하다.

MOD의 초기형태는 PC통신 서비스 등에서 위치정보를 표시하기 위해 벡터 데이터가 아닌 간략한 이미지 약도만을 제공하는 것이었으며, 외국에서는 인터넷 웹 환경에서 지리정보의 검색이 가능하도록 좌표값을 갖는 지도 이미지(georeferenced map image)를 이용하여 서비스하거나 또는 벡터

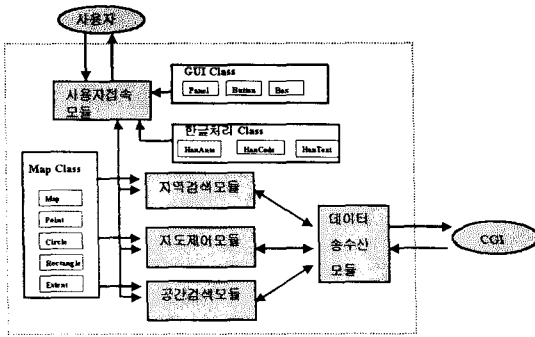
데이터를 이미지로 변환하여 서비스하는 방식이었다. 최근들어 정보기술 발달로 인하여 다양한 형태의 MOD 기술이 등장하게 되었으며 인터넷 및 WWW는 GIS 기술과 통합되어 대중적이고 새로운 형태의 MOD 기술 개발을 촉진하게 되었다.

3. GIS Data Server 및 Java를 이용한 Internet MOD 서비스 개발

본 절에서는 클라이언트 기반의 인터넷 GIS 장점과 서버기반의 인터넷 GIS의 장점을 갖는 GIS Data Server와 자바를 이용한 효율적인 인터넷 MOD 기술개발에 관하여 기술한다.

미국의 ESRI사에서 개발한 GIS Data Server는 다중적이고 비지속적인 지리정보 데이터 베이스 모델을 지원하기위한 기술들을 제공하며, 데이터에 대한 요구들을 조직화하여 가능한 서버에서 처리하게 하는 TP(Transaction Processing) 모니터 기능을 수행한다. GIS Data Server는 SDE, Mapper, Parser, Geocode, Xfer 등 5개의 에이전트를 가지고 있다. 클라이언트는 GIS Data Server에게 질의어(Query Language) 형태로 작업을 요구하고 질의어는 Parser 에이전트에 의해 Job_T 구조로 변환되어 다른 에이전트에 의해 처리된다. SDE 에이전트는 SDE 서버와 연결하여 처리되는 대부분의 상호작용을 다루며, 다중 레이어 탐색을 지원하고 처리결과를 Shape 파일과 같은 다른 데이터 포맷으로 생성하며 SDE를 통하지 않고 외부 RDBMS 테이블을 직접 읽는 최적의 탐색기능을 제공한다. Mapper 에이전트는 시스템에서 모든 지도의 생성을 다루며, SDE 데이터베이스로부터 GIF, JPG 지도 이미지를 생성하고 데이터베이스의 속성정보를 이용한 자동 레이블 기능을 수행한다. Xfer(Transfer) 에이전트는 단순한 FTP 프로그램의 일종으로 클라이언트에게

데이터를 전송하는 기능을 수행한다. Geocode 에이전트는 주소를 이용하여 X,Y 좌표를 생성하거나 주소와 관련된 정보를 결과로 출력하는 기능을 수행한다[3][4].



[그림 3] 클라이언트 시스템 구성

[그림 3]은 자바를 이용한 클라이언트 시스템의 구성도이다. 사용자접속 모듈은 클라이언트 프로그램의 종단에서 사용자와 상호작용을 통하여 처리되는 GUI 모듈로 Panel, Button, RadioBox, TextBox 등의 class를 갖는 GUI class와 HanAuto, HanCode, HanText 등의 한글입력, 변환, 디스플레이 처리 관련 class들을 갖는 한글처리 class를 이용하여 개발하였다. 지역검색모듈, 지도 제어모듈, 공간검색모듈은 지도제어와 관련된 Map 제어 class들을 이용하여 개발하였으며 Map 제어 class에는 클라이언트에서 전송되어온 Map 데이터를 관리하는 Map class와 지도위에서 포인트, 폴리곤 등의 그리기와 선택을 지원하는 class들로 구성된다. 데이터 송수신모듈은 HTTP를 이용하여 서버사이드의 CGI로 사용자 요구를 전송하고 그결과를 수신하는 기능을 수행한다.

GIS Data Server와 자바를 이용하여 개발한 동적 인터넷 GIS 시스템의 구성은 [그림 4]와 같으며, 서버 기반의 인터넷 GIS와 클라이언트 기반의 인터넷 GIS의 특성을 같이 가지고 있다.

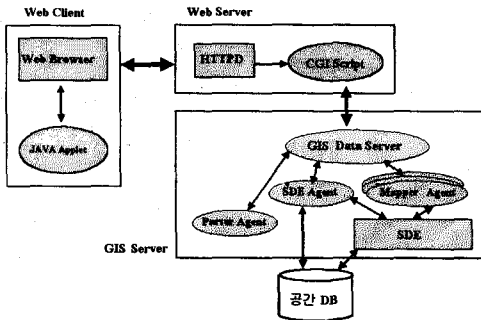
서버 사이드에 client/server 형태의 데이터 처리 구조로 다중 사용자 지원 및 빠르고 유연한 공간 데이터 검색을 제공 하는 SDE와 지리정보 데이터에 대한 요구들을 조직화하여 서버에서 처리하도록 TP 모니터링 기능을 제공하는 GIS Data Server를 이용하며, 클라이언트 사이드에는 좀더 유연한 검색 및 지도데이터를 동적으로 디스플레이 하기위하여 GUI 및 공간데이터 처리 기능을 수행하는 자바 프로그램을 개발하였다. 서버와 클라이언트에는 각각 인터넷에서 처리가 가능하도록 웹 서버와 웹 부라우저가 위치하며 웹 부라우저와 GIS Data Server 에이전트간에는 CGI가 RPC를 통하여 데이터를 송수신한다.

클라이언트 웹 부라우저에서의 자바 애플릿은 사용자의 요구가 발생하였을 때 서버의 CGI에게 변수와 함께 요구를 전송하고 CGI는 클라이언트의 요구사항을 분석하여 적절한 형태의 질의어를 생성하고 이를 GIS Data Server에게로 전송한다. GIS Data Server는 질의어를 parser 에이전트를 이용하여 GIS Data Server 내부에서 이용되는 Job_T 구조로 변환하고 이를 적정한 에이전트의 작업큐에 입력한다. 각각의 에이전트는 스케줄링에 따라 처리가 되며 처리 결과는 GIS Data Server를 통해 CGI에 보내지며 CGI는 이를 다시 웹 부라우저를 통하여 클라이언트의 자바 애플릿에게 보내어 사용자가 요구에 대한 결과를 볼 수 있도록 한다.

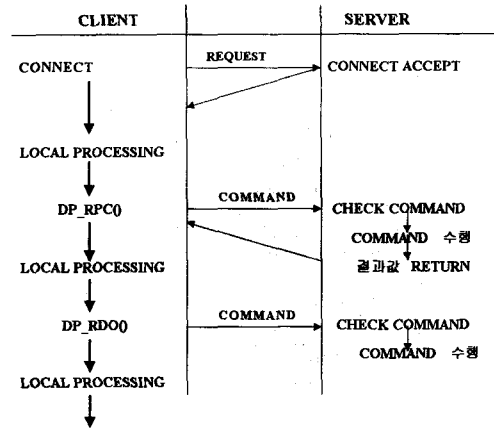
클라이언트의 GUI 및 공간데이터처리 프로그램으로 기계 중립적언어로 설계된 자바를 이용함으로써 개발자는 다양한 플랫폼을 고려할 필요가 없으며, 그래픽 및 지도 데이터를 생성하고 디스플레이 하는데 있어 좀더 유연하여 확대 영역을 사각형을 그려서 설정하거나 특정 폴리곤을 선택하는 것과 같은 Identify 기능을 사용자가 직접 조작함으로써 인터넷에서 동적인 지

도제공이 가능하다.

타내는 개념도 이다.



[그림 4] GIS Data Server와 자바를 이용한 인터넷 GIS 시스템 구성



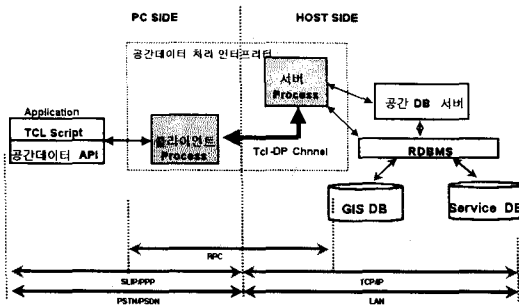
[그림 5] TCL-DP의 분산 수행

4. TCL-DP를 이용한 C/S구조의 Internet MOD 서비스 개발

저속의 인터넷 망에서 빠르게 공간 데이터를 처리하기 위해서는 분산 수행이 필수적이다. 인터넷을 통한 C/S 구조의 인터넷 MOD 서비스 시스템은 지리정보 처리의 효율적인 분산 수행을 위하여 TCL/TK의 분산 프로그래밍 확장 언어인 TCL-DP를 이용하였다. TCL-DP는 TCL 스크립트 수행시에 RPC(Remote Procedure Call)를 이용하여 클라이언트에 없는 기능을 서버에서 처리 가능하도록 지원한다. 따라서 클라이언트 쪽의 비중이 높은 작업과 서버쪽의 비중이 높은 작업을 분리하여 데이터 전송량 및 속도를 최대화할 수 있다. 또한 지리정보 처리를 위한 확장된 인터프리터를 클라이언트에 전송할 필요가 없이 서버쪽에 두고 클라이언트에는 기본적인 TCL-TK 인터프리터만 있으면 되며, TCL 스크립트 처리시에 클라이언트에 없는 부분은 DP_RPC나 DP_RDO를 이용하여 서버에서 수행된다. [그림 5]는 TCL-DP의 분산 수행과정을 나

[그림 6]은 TCL-DP를 적용하여 공간데이터 처리 인터프리터를 서버 프로세스와 클라이언트 프로세스로 분리시켜 데이터 전송을 최소화하고 처리 성능을 향상시키기 위한 구조도 이다. 공간데이터 처리 인터프리터의 클라이언트 프로세스는 공간데이터의 디스플레이, 그래픽 사용자 접속(GUI) 처리, 마우스 등 windows event 처리 및 캐쉬 데이터를 이용한 Local Processing을 수행하며, 클라이언트 프로세스에 없는 Command 처리시 RPC를 이용하여 이를 서버 프로세스에 전송하여 서버에서 처리 되도록한다. 공간데이터 처리 작업은 특성에 따라 클라이언트쪽 작업과 서버쪽 작업으로 나눌 수 있다. 서버쪽 작업은 긴 트랜잭션이며, 많은량의 데이터를 검색하고 주로 공간 DB 및 RDBMS 처리위주의 작업이며 클라이언트 작업은 공간데이터 디스플레이 및 사용자 접속 처리 위주의 작업이다. 공간 데이터 처리 인터프리터의 분산 수행을 통하여 얻어지는 잇점은

공간데이터 검색 수행시, 반복적으로 검색을 수행하며 데이터를 송수신하는 대신에 서버쪽에서 다 처리하여 결과만을 클라이언트에 전송하여 전송횟수를 최대한 줄일 수 있으며, DB 처리 등 서버 위주의 작업은 서버에서 처리하고 디스플레이 등 클라이언트 위주의 작업은 클라이언트에서 수행하므로써 최적의 공간데이터 처리 성능 효과를 가져올 수 있다.



[그림 6] TCL-DP를 이용한 C/S 구조의 인터넷 MOD 처리구조

클라이언트 쪽에는 공간데이터 처리를 위한 응용 프로그램들이 위치하며, 응용 프로그램은 C언어와 공간데이터 API, TCL/TK library를 이용하여 개발되었으며, 사용자 접속 script language로는 TCL을 이용하여 GUI 지원 및 쉽게 구조변경이 가능하도록 하였다. TCL은 Mobile 코드 및 인터프리터 언어의 특성상 여러 기종에서 수행이 가능하도록 멀티 Platform을 지원하는 장점을 가지고 있다[10]. 서버와 클라이언트 응용 프로그램간의 데이터 송수신을 위한 통신 프로토콜로는 인터넷, LAN, PC 통신 등에서 많이 사용하고 있는 범용 프로토콜인 TCP/IP를 이용하였다.

클라이언트 시스템의 응용 프로그램이 task를 수행하기 위해서는 먼저 공간 DB 서버에게 세션 초기화 요청을 한다. 서버

시스템에 있는 공간 DB demon 프로세스는 세션 초기화 요청이 들어온 응용 프로그램의 사용자, 패스워드, data에 대한 안전검사를 하고 이상이 없을 경우 실행 프로세스(Dedicated Server Task Process)를 생성해서 응용 프로그램의 요구를 처리한다[5]. demon 프로세스는 다수의 클라이언트 접속을 처리하며, 각각의 클라이언트에 대해 하나씩의 실행 프로세스를 생성한다. 클라이언트 시스템내에 있는 응용 프로그램들은 사용자의 요구에 따라 공간 데이터 및 속성 데이터를 검색 및 디스플레이 하는 기능을 수행한다. 응용 프로그램은 확대, 축소, 이동, identify 등의 기본적인 공간 데이터의 디스플레이 기능 및 속성 데이터 검색, 질의를 통한 공간 요소 검색, 영역 겹침과 같은 공간 검색 기법에 의한 공간 데이터 검색 등을 처리 한다. 이들 응용 프로그램은 TCL 스크립트로 구성되어 있으며, C언어를 이용하여 기존의 TCL command에 공간 데이터 처리 command를 추가한 공간 데이터 처리 인터프리터에 의해 실행된다.

5. 인터넷 GIS 개발시 고려사항

인터넷 GIS는 지리정보데이터와 관련된 응용프로그램을 접근하고 지리정보 데이터를 효율적으로 공유하는 수단으로 점차 발전하고 있지만 해결되어야 할 몇가지 문제점을 가지고 있다. 첫째는 지금까지 인터넷 GIS는 단순히 인터넷을 통하여 지도 데이터를 검색(지도보기, 확대, 축소, 이동 등) 하는 수준에 그치고 있다는 점이다. 즉 GIS 본래의 공간분석 기능인 버퍼링, 공간 객체 중첩, 네트워크 분석 등 고차원적인 GIS 분석기능이 아직 미흡하다. 예를 들어 CGI 기반의 인터넷 GIS 구현에 있어서 공간데이터 중첩과 같은 기능은 공간 객체의

선택 및 검색영역 설정 등과 같은 기능을 HTML이 제공하지 않기 때문에 구현이 불가능하다. 이런 공간분석 기능은 GIS 플러그인이나 자바 애플릿을 이용하여 구현이 가능하지만 고차원적인 공간분석 기능을 GIS 플러그인이나 자바 애플릿에 포함할 경우 프로그램 크기가 커져서 적기에 전송하여 처리하는데 어려움이 따른다. 이런 문제점을 해결하기 위해서는 개별적인 기능 모듈들 및 컴포넌트들에 대한 표준을 제정하여 인터넷 GIS 개발자들로 하여금 GIS 분석 도구로 활용되도록 해야한다. 이런 기능 컴포넌트들은 클라이언트의 웹 브라우저에서 조합되어 처리될 수 있다. 이 접근 방식은 컴포넌트웨어 및 네트워크 기반 컴퓨팅의 발전 방향이며, 상호운용성을 확립하기 위한 표준 명세를 요구한다. Open GIS Consortium이 이런 OGIS(Open Geodata Interoperability Specification) 표준을 제정하기 위한 일들을 추진하고 있으며 향후 이를 통하여 인터넷 GIS 효율적인 상호운영이 가능하리라 기대된다.

둘째는 인터넷을 통하여 벡터 데이터나 이미지 데이터로 구성된 대량의 GIS 데이터 및 플러그인, 자바 애플릿 등을 전송하는데 있어서 많은 시간이 소요되어 처리속도가 느리다는 점이다. 이것은 모뎀으로 접속하는 저속의 인터넷 망에서는 아주 심각한 문제로 대두되고 있다. 이것은 현재 인터넷 GIS의 가장 큰 단점이기도 하다. 또한 고차원적인 공간분석 기능을 제공하기 위하여 플러그인이나 자바 애플릿에 좀더 많은 기능들이 추가된다면 문제는 더 심각해질 것이다. 인터넷 GIS의 저 성능은 두 가지 측면으로 해결을 해야한다. 하나는 인터넷 접속속도를 향상시키는 것으로 빠른 모뎀 및 빠른 통신접속처리를 적용하는 것이며, 향후 Internet 2가 완성되면 인터넷 전송속도가 획기적으로 개선될 수 있을 것이다. 다른 하나는 저 속의 인터넷 통신망에

적합하도록 프로그램 구조를 효율적으로 설계하는 것으로 모듈화된 기능 설계 및 분산처리를 통한 효율을 극대화, 벡터데이터의 압축전송 등의 방법을 적용할 수 있다.

셋째는 인터넷 GIS 서비스에 대하여 누가 비용을 지불할 것이며 어떻게 사용료를 청구할 것인지 하는 점이다. 대부분의 사람들이 아직까지 인터넷은 무료라는 인식이 높기 때문에 서비스 개발 및 제공에 필요한 비용을 누가 지불하는가는 상당히 중요한 문제로 대두되고 있다.

6. 결론

GIS란 지리적 요소인 공간 데이터와 이와 관련된 속성 데이터의 생성, 저장, 검색, 분석 및 출력이 가능한 형태의 시스템으로서 정보통신, 국방, 환경, 도시개발, 토목, 수자원, 교통, 통계 등 각 분야에서 시설관리 및 계획등에 광범위 하게 이용되고 있다[6][12]. 특히 쉬운 사용자 인터페이스와 광범위한 접속성에 기인한 인터넷의 급속한 발전에 따라 지리정보데이터와 관련된 응용프로그램을 접근하고 지리정보 데이터를 효율적으로 공유하는 수단으로 인터넷을 이용하는 인터넷 GIS가 점차 발전하고 있다.

본 논문에서는 인터넷 GIS 개요 및 현황 분석과 인터넷 GIS 기술을 이용하여 자바와 GIS Data Server로 개발된 효율적인 인터넷 MOD 서비스 및 TCL-DP를 이용하여 클라이언트/서버 구조로 벡터데이터를 빠르게 처리하는 MOD 서비스 기술 개발에 관하여 기술하고 인터넷 GIS 개발시 고려사항에 대해서도 기술하였다.

향후 인터넷 GIS는 인터넷의 급속한 확산 및 대중화를 통하여 GIS의 보편적인 서비스 형태로 발전할 것이며 현재까지는 미비한 고차원

공간분석 기능들도 Open GIS의 상호운용성 확립을 통하여 인터넷을 통하여 제공이 가능할 것으로 예상된다. 또한 인터넷 GIS는 실세계를 가상공간에서 가장 잘 표현해주는 멀티미디어 콘텐츠로 급부상할 것이며 인터넷 GIS기술은 전자상거래, 사이버쇼핑 등과 함께 인터넷 정보서비스 핵심기술로의 발전이 예상된다.

참고문헌

- [1] Tor Bernhardsen, "Geographic Information System", Norwegian Mapping Authority, 1992
- [2] Jeffery Dwight, Michael Erwin, "Using CGI special edition", Que coporation, 1996
- [3] ESRI, "GIS Data Server Background", 1997
- [4] ESRI, "GIS Data Server HandBook and Query Language", 1997
- [5] ESRI, "SDE Programming and Administration", 1997
- [6] Michael F Goodchild, "Introduction to GIS", National Center for Geographic Information and Analysis Univ. of California, 1991
- [7] Michael F Goodchild, "Technical Issues in GIS", National Center for Geographic Information and Analysis Univ. of California, 1991
- [8] Hall, Carl L, "Technical Foundation of Client/Server Systems ", John Wiley & Sons, 1994
- [9] Duane F. Marble , "Geographic Information System: an overview", Proceedings, Pecora 9 Conference, 1984
- [10] John K. Ousterhout "Tcl and the Tk Toolkit", Addison Wesley, 1994
- [11] Zhong-Ren Pen, "An Assessment of Internet GIS Development ", Proceedings of the 1997 ESRI User Conference, 1997
- [12] Donna J. Peuquet, "introductory readings in Geographic Information System", Taylor & Francis, 1990
- [13] Weber, Joseph, "Special Edition Using JAVA", Que coporation, 1996

안 병 익

1993년 동국대학교 컴퓨터공학과(석사)
 1997년 정보관리기술사
 1993년-1996년 한국통신 선로기술연구소
 GIS응용연구팀
 1997년-현재 한국통신 멀티미디어연구소
 물류서비스개발팀
 관심분야 : GIS, GPS, 데이터베이스 시스템, Internet, Reduction Architecture

김 성 룡

1980년 광운대학교 무선공학(학사)
 1988년 한양대학교 전자공학(석사)
 1998년 충북대학교 전자계산학(박사수료)
 1980년-1983년 한국전자통신연구소
 1984년-1996년 한국통신 선로기술연구소
 선로응용연구부장/책임연구원
 1997년-현재 한국통신 멀티미디어연구소
 물류서비스개발팀장/책임연구원
 관심분야 : GIS, GPS, 데이터베이스 시스템, 망응용관리 시스템