

Web GIS를 위한 새로운 응용프로그램 개발 방법*

김종익¹

김형주¹

정진원²

¹서울대학교 컴퓨터공학과

²한국과학기술원 전산학과

jikim@oopsla.snu.ac.kr, hjk@oopsla.snu.ac.kr, chungcw@islab.kaist.ac.kr

A New Method for Web GIS Application Program Development

Jong-Ik Kim¹

Hyoung-Joo Kim¹

Chin-Wan Chung²

¹Dept. of Computer Engineering, Seoul National University

²Dept. of Computer Science, KAIST

요 약

본 논문은 웹 지리정보시스템 구축을 위한 응용프로그램 개발의 새로운 방법을 제안한다. 제안된 방법은 응용프로그램을 클라이언트로부터 분리시켜 서버 측에서 관리하는 방법이다. 클라이언트 시스템으로부터 응용프로그램을 분리하면 클라이언트 시스템이 사용자의 플랫폼으로 전송될 때의 네트워크 오버헤드가 감소하고 클라이언트 시스템을 수정하지 않고도 새로운 응용프로그램을 추가하거나 기존의 응용프로그램을 수정할 수 있게 된다. 하지만 분리된 응용프로그램과 클라이언트는 여전히 입출력을 연동할 수 있어야 하며, 이를 위해 본 논문에서는 응용프로그램 입출력 기술언어를 정의하여 사용한다. 또한 서버 측에 분리된 응용프로그램의 관리를 위해 응용프로그램 관리자가 필요하게 된다. 응용프로그램 관리자는 응용프로그램의 수행을 담당하며 응용프로그램과 클라이언트 사이의 입출력 게이트웨이의 역할을 담당하게 된다.

1. 서론

최근 웹을 통해 지리정보를 제공해 주려는 웹 지리정보 시스템(Web GIS)에 대한 많은 연구가 진행되고 있다 [1,2,3,5]. 이러한 연구는 웹 문서를 통하여 사용자가 질의를 하고 CGI(Common Gateway Interface)방식을 사용하여 서버 시스템이 웹 문서를 질의 결과로 돌려주는 서버 방식 시스템과 웹 브라우저로 클라이언트 시스템을 전송하여 지리정보를 제공해 주는 클라이언트 방식 시스템으로 나눌 수 있다[1]. 현재의 연구는 클라이언트 중심 웹 지리정보 시스템에 대해 초점이 맞추어지고 있으며, 이 논문에서는 Java applet을 이용한 클라이언트 중심 웹 지리정보 시스템에 대해 기술한다. 지리정보 시스템의 클라이언트는 사용자가 지도를 보면서 작업을 할 수 있도록 해주는 그래픽 사용자 인터페이스(Graphic User Interface)와 지리정보 서버에 연결하여 특정한 기능을 수행하는 응용프로그램들로 구성된다. 이때, 클라이언트 시스템의 응용프로그램들은 클라이언트 시스템의 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 입력과 출력을 처리하게 된다. 하지만 이러한 시스템에

서 클라이언트에 응용프로그램을 추가할 때에 응용프로그램 개발자가 그래픽 사용자 인터페이스의 구현사항을 모두 이해하고 있어야 한다. 또한 응용프로그램들이 하나의 클라이언트 시스템에 통합되어 있기 때문에 응용프로그램을 기능별로 분리하여 관리하기 어렵게 된다. 그리고 클라이언트 모듈이 네트워크를 통해 사용자의 웹 브라우저로 모두 전송되어야 하기 때문에 클라이언트 시스템의 크기가 커지면 초기 응답시간이 상당히 지연될 수 있다. 따라서 클라이언트 시스템이 포함할 수 있는 응용프로그램의 수에 제한이 생기게 된다. 이러한 단점을 해결하기 위해서 본 논문에서는 응용프로그램과 클라이언트 시스템이 분리된 지리정보 시스템을 제안한다. 또한 분리된 응용프로그램을 효과적으로 관리하기 위해 클라이언트, 응용프로그램 관리자, 지리정보 서버의 3단계 구조[6]를 제안한다. 또한 응용프로그램과 클라이언트가 분리되어 있더라도 응용프로그램의 입출력은 클라이언트의 그래픽 사용자 인터페이스에서 처리해야 하므로, 응용프로그램 입출력 기술언어를 정의하여 그래픽 사용자 인터페이스와 응용프로그램들의 입출력을 연동할 수 있는 방법을 제시한다.

*본 연구는 과학기술부의 핵심 S/W 기술개발사업과 한국과학재단의 목적기초연구 (과제번호 99-2-315-001)의 지원으로 수행되었음.

2. 관련연구

웹 지리정보 시스템은 지리정보 시스템의 서버가 주축이 되는 서버방식(Server-Side Strategies)과 지리정보시스템의 클라이언트가 주축이 되는 클라이언트 방식(Client-Side Strategies)으로 나눌 수 있다[1]. 이 외에 서버 방식과 클라이언트 방식을 중재한 하이브리드 방식(Hybrid Strategies)이 있는데 본 논문에서는 하이브리드 방식을 클라이언트 방식의 하나로 취급한다.

서버 방식의 웹 지리정보시스템은 지리정보 데이터를 제공해 주는 데 초점을 맞추고 있다. 이 시스템은 지리정보 데이터에 접근하거나 지리정보 데이터를 처리하는 데에 필요한 소프트웨어는 모두 서버가 가지고 있는 형식의 시스템이다. 서버 방식의 웹 지리정보 시스템은 사용자가 웹 브라우저를 통해 지리정보를 요청하면 사용자의 요청이 서버로 전달되고 서버는 사용자의 요청을 처리하여 그 결과를 웹 문서의 형태로 사용자에게 전달하는 방식으로 수행된다. 이러한 서버방식의 지리정보시스템은 보통 맵 서버(Map Server)라고 불리며, 대부분의 경우 서버는 CGI프로그램으로 구성되어 있다[1].

클라이언트 방식의 웹 지리정보 시스템은 사용자의 요구사항중 일부분을 클라이언트에서 처리하는 방식으로 서버 시스템은 지도 데이터를 전송해 주는 역할만을 담당하고 그 밖의 모든 사용자의 요구를 클라이언트에서 처리하는 싹 클라이언트(Thick Client) 방식과 클라이언트 시스템이 서버 시스템의 기능 중 일부를 맡아서 처리하는 하이브리드 방식으로 나뉜다. 이러한 클라이언트 방식의 지리정보 시스템은 보통 GIS Applet이라고 불리는 클라이언트 시스템을 사용하는데, 이는 사용자의 요구에 따라 클라이언트 시스템이 사용자의 웹 브라우저로 전송되어 실행되거나 사용자의 웹 브라우저 내에 클라이언트 시스템이 Plug-ins라는 방법으로 저장되어 실행되는 형태이다[1].

본 논문에서는 클라이언트 방식중 하이브리드 방식으로 웹 지리정보 시스템을 구성한다.

3. 응용프로그램 관리자

응용프로그램 관리자는 응용프로그램의 등록, 응용프로그램의 수행, 클라이언트 시스템과 응용프로그램 사이의 입출력 전달, 데이터베이스 서버에서 클라이언트 시스템으로 데이터 전송의 역할을 맡고 있다. 응용프로그램의 등록은 4장에서 소개될 응용프로그램 입출력 기술언어로 만들어진 파일을 응용프로그램관리자에 등록함으로써 이루어진다. 응용프로그램을 등록할 때 응용프로그램을 용도별로 구분하여 등록할 수 있는데 이렇게 응용프로그램을 구분하여 등록하면 클라이언트 시스템에서는 상황에 따라 필요한 응용프로그램만을 불러 쓸 수 있어 응용프로그램을 보다 효율적으로 관리할 수 있게 된다. 응용프로그램의 수행은 응용프로그램 관리자가 새로운 프로세스를 생성함으로써 이루어진다. 클라이언트 시스템에서 특정한 응용프로그램을 사용하고자 할 경우, 클

라이언트 시스템은 사용하고자 하는 응용프로그램을 응용프로그램 관리자에게 요구하게 되고, 응용프로그램 관리자는 클라이언트의 요구에 맞는 응용프로그램의 응용프로그램 입출력 기술언어를 클라이언트 시스템에 전달해 준다. 클라이언트 시스템은 전달받은 응용프로그램 입출력 기술언어를 분석하여 응용프로그램에 맞는 입력 대화상자를 만들어 낸다. 사용자에게 의해 입력 대화상자에 입력이 채워지게 되고 클라이언트 시스템은 사용자의 입력과 응용프로그램의 경로를 응용프로그램 관리자에 전달함으로써 클라이언트 시스템과 응용프로그램의 입력을 연동시킨다. 응용프로그램은 자신의 출력을 응용프로그램 입출력 기술언어의 문법에 맞게 표준출력으로 내보내게 된다. 클라이언트가 요구한 응용프로그램은 응용프로그램 관리자의 지식 프로세스로 생성되므로 응용프로그램 관리자는 응용프로그램의 표준출력을 가로챌 수 있게 된다. 응용프로그램 관리자가 이렇게 응용 프로그램의 표준출력을 가로채 그 결과를 클라이언트 시스템에 전송함으로써 클라이언트 시스템과 응용프로그램의 출력을 연동시킬 수 있다. 전체적인 시스템의 구성은 그림 1과 같다.

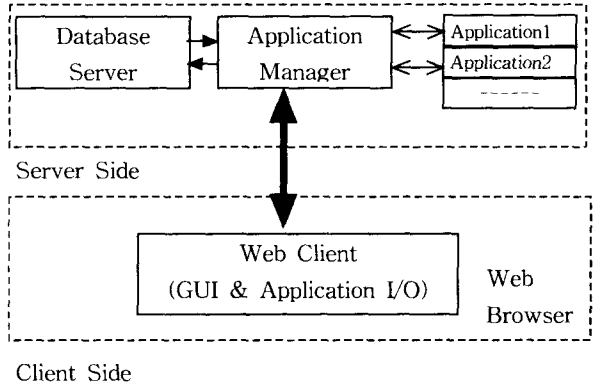


그림 1. 시스템 구조도

4. 응용프로그램 입출력 기술언어

응용프로그램 입출력 기술언어는 클라이언트로부터 분리되어 서버 측에서 수행되는 응용프로그램들과 클라이언트의 그래픽 사용자 인터페이스간의 입력과 출력의 연동을 위해 제안되었다. 응용프로그램 입출력 기술언어는 응용프로그램의 입력을 담당하는 입력 부분과 응용프로그램의 출력을 담당하는 출력 부분으로 나눌 수 있다. 입력 부분은 응용프로그램이 클라이언트 프로그램의 그래픽 사용자 인터페이스에서 입력을 받을 수 있는 방법을 제공한다. 응용프로그램 작성자는 응용프로그램에 맞는 입력 형태를 응용프로그램 입출력 기술언어로 작성하여 응용프로그램 관리자에 등록해야 한다. 그림 2, 그림 3, 그림 4는 입력 부분의 문법을 나타낸다. 응용프로그램 기술언어의 출력 부분은 공간 데이터와

```

BeginScript script_name
  BeginApplication
    [Application_Name application_path]+
  EndApplication
  BeginControl
    [CONTROL]-
  EndControl
  BeginAction
    [ACTION]+
  EndAction
  BeginDialog dialog_name Width Height
    [Control_Name X_Position Y_Position Width Height]+
  EndDialog
EndScript
    
```

그림 2 응용프로그램 입출력 기술언어 문법 - 입력부분

```

Control = Control_Name UL_Type "Label"
Control_Name = [a-z | A-Z | 0-9]+
UL_Type = TEXTFIELD |
          TEXTAREA |
          COMBO |
          RADIO |
          CHECK |
          STATIC |
          BUTTON
    
```

그림 3 Control 문법

```

Action = Control_Name Command
Command =
  EXECAPP(Application_Name, [Control_Name]+) |
  IMPORT([POINT| LINE | RECT], Control_Name) |
  EXIT
Control_Name, Application_Name = [a-z | A-Z | 0-9]+
    
```

그림 4 Action 문법

비 공간 데이터의 출력 부분으로 나뉘어 지며 비 공간 데이터의 출력으로는 테이블과 리스트 그리고 텍스트가 올 수 있다. 응용프로그램은 응용프로그램 입출력 기술언어의 출력부분의 문법에 맞는 결과를 표준출력으로 출력하도록 작성되어야 한다. 응용프로그램 기술언어의 출력부분에 해당하는 문법은 그림 5와 같다.

5. 결론

클라이언트/서버 모델을 사용하여 시스템을 구축하는 경우 시스템의 응용프로그램들은 클라이언트 시스템에 포함되게 된다. 이로 인해 클라이언트 시스템이 비대해지는 현상이 발생할 수 있으며, 클라이언트 시스템과 응

```

BeginResult
  BeginSpatial
    [POINT x y | LINE x1 y1 x2 y2 | POLYLINE [x y]+ ]+
  EndSpatial
  BeginTable
    Column_Names
    [ROW row]+
  EndTable
  BeginList
    [ITEM item]+
  EndList
  BeginText
    Arbitrary text
  EndText
EndResult
    
```

그림 5 응용프로그램 입출력 기술언어 문법 - 출력부분

용프로그램의 의존성 때문에 응용프로그램 작성자는 항상 클라이언트 시스템의 구현사항을 이해하고 있어야 하는 부담이 생기게 된다. 본 논문에서는 응용프로그램을 클라이언트 시스템으로부터 분리시켜 서버 측에서 따로 관리함으로써 웹 지리정보 시스템 구축 시 클라이언트 시스템의 효율성과 일반성을 증가시키는 방법을 제안하였다. 본 논문에서 제시한 응용프로그램 입출력 기술언어는 GIS 데이터 교환을 위한 XML 문서로 대체될 수 있으며, 이를 위해 GIS 데이터 교환 XML 문서 형식을 본 논문에서 제시한 응용프로그램 기술언어 문법과 같이 정의해야 한다.

6. 참고문헌

- [1] Kenneth E.Foote, Anthony P. Kirvan, "WebGIS" <http://www.ncgia.ucsb.edu/giscc/units/u113.html>
- [2] Alexander, J.P., Warwick, V.J., "Writing GIS Application for the WWW", Proceedings of the 1997 ESRI User Conference
- [3] Fang Ju Wang, Shaidah Jusoh, "Integrating Multiple Web-based Geographic Information Systems", IEEE Multimedia Vol.6 No.1 1999.
- [4] Tam Nguyen, V.Srinivasan, "Accessing Relational Database from the World Wide Web", Proceedings of ACM SIGMOD, 1996.
- [5] James Darrel McCauley, Kumar C. S. Navulur, Vernard A. Engle, Raghavan Srinivasan, "Serving GIS Data Through the World Wide Web", http://www.ncgia.ucsb.edu/conf/santa_fe_cdrom/sf_papers/engel_ber_nard/engel.html
- [6] Jeri Edward, "3-tier Client/Server at Work", Wiley Computer Publishing 1997.