

웹 환경에서 공간 데이터 변경 기법에 관한 연구

안성우^o 서영덕 홍봉희

부산대학교 컴퓨터공학과

(swan.ydseo.bhhong)@hyowon.pusan.ac.kr

A Study of Update Scheme for Spatial Data on Web Environment

Sung-Woo Ahn^o Young-Dok Seo Bong-Hee Hong
Dept. of Computer Engineering, Pusan National University

요 약

웹 환경의 성장으로 현재 GIS 응용은 기존의 랜 환경에서의 서비스를 웹에서도 할 수 있게 함으로써 보다 쉽게 다양한 사용자들이 서비스를 제공 받도록 하고 있다. 이런 이유로 웹 환경에서의 GIS 응용은 다양한 사용자 층에 대한 요구를 만족시키기 위하여 다양한 서비스 데이터를 필요로 하고, 이 데이터들은 빠른 시간 내에 지속적으로 사용자의 요구를 만족시키기 위하여 변경되어야 한다. 그러나 이러한 데이터 변경을 서버에서 모두 한다는 것은 불가능하기 때문에 클라이언트가 데이터 변경이 필요할 때 적절히 변경을 할 수 있는 방법이 제시되어야 한다.

랜 환경에서의 공간 데이터 변경과는 달리 웹 환경에서의 공간 데이터 변경은 현재까지 환경의 차이와 이로 인한 프로토콜의 복잡함 등의 이유로 연구가 거의 이루어지지 않았다. 이 논문에서는 웹 환경에서 웹 클라이언트가 서버측의 공간 데이터를 변경하는 문제에 대해서 다루고 있다. 웹 환경에서 공간 데이터를 변경할 때 가장 문제가 되는 HTTP 프로토콜의 연결 해제(Connectionless)와 상태 비유지(Stateless)에 대한 해결책을 제시한다. 그리고 비정상적인 상황의 발생을 고려하여 장금과 서버 데이터의 불일치를 해결하는 프로토콜을 설계하고 이에 대한 구현을 통하여 검증을 한다.

1. 서론

최근 웹 환경의 급속한 성장으로 많은 분야에서 웹을 통하여 서비스를 제공하고 있다. GIS 분야에서도 기존의 오프라인이나 랜 환경을 통한 특정 사용자 층을 위한 서비스에서 웹을 통한 서비스를 통하여 다양한 다수의 사용자들이 서비스를 받을 수 있도록 하고 있다. 이런 이유로 웹 환경에서의 GIS 응용은 기존의 환경과 달리 다양한 사용자 층에 대한 요구를 만족시키기 위하여 다양한 서비스 데이터를 필요로 하고, 이 데이터들은 빠른 시간 내에 지속적인 변경을 통하여 데이터에 대한 정확성을 유지함으로써 사용자의 요구를 만족시켜야 한다. 기존의 랜 환경에서는 데이터가 변경되었을 때 서버측에서 데이터에 대한 변경 작업을 하고 클라이언트에게 변경 사실을 통보하거나 데이터를 배포할 수 있으나 다양한 형태의 데이터에 대한 서비스를 하는 웹 환경에서는 서버에서 모든 작업을 한다는 것이 불가능하다. 따라서 클라이언트가 데이터 변경이 필요할 때 서버의 데이터를 변경할 수 있는 방법이 제시되어야 한다.

클라이언트가 서버의 데이터를 변경할 수 있는 방법 중 웹 환경에서의 변경 방법은 기존의 랜 환경에서의 변경 방법[1]과 환경의 차이로 인하여 프로토콜의 설계가 어려울 수 있지만 웹 브라우저를 통하여 실시간으로 응용 프로그램을 배포(ActiveX, Java Applet 등)할 수 있으므로 클라이언트의 변경 프로그램에 대한 접근이 편리하고 다양한 사용자에 대한 요구를 만족시킬 수 있다는 장점이 있다. 웹 환경에서 클라이언트가 서버의 비공간 데이터를 변경하는 방법에 대한 연구는 있으나[2] 공간 데이터를 변경하는 방법에 대해서는 아직까지 연구가 이루어 지지 않았다. 따라서, 웹 환경에서 클라이언트가 GIS 서버의 공간 데이터를 변경하는 것에 대한 연구가 필요하다.

이 논문에서는 웹 환경에서 웹 클라이언트가 서버의 공간 데이터를 변경하려고 할 때 발생할 수 있는 문제점을 제시한 후 이를 효과적으로 해결하기 위한 공간 데이터 서버와 클라이언트간의 프로토콜을 제시하고 구현을 통하여 프로토콜의 검증을 한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서 웹 환경에서 공간 데이터를 변

경하려고 할 때 고려해야 할 사항을 분석하고, 3장에서는 이러한 고려 사항에 적절히 대처하기 위한 방안을 제시한다. 4장에서는 공간 데이터 변경을 하기 위한 환경을 제시하고, 5장에서는 공간 데이터 변경 프로토콜을 기술한다. 6장에서는 시스템 구조 설계 및 구현에 대해서 기술한 후 7장에서 결론 및 향후 연구로 끝을 맺는다.

2. 웹 환경에서 공간 데이터 변경 시 문제점 분석

웹 환경은 기존의 랜 환경과는 많은 차이점이 존재한다. 아래의 각 항목은 웹 환경에서 오류 회복을 고려한 공간 데이터 변경 작업을 할 때 HTTP 프로토콜을 사용함으로써 발생하는 대표적인 문제점을 기술한다.

2.1. 클라이언트의 정보 유지

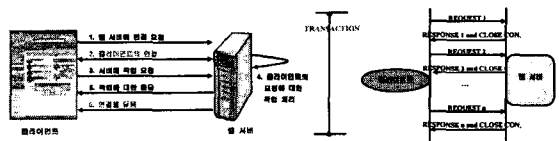


그림 1. HTTP 프로토콜에서의 작업 처리 예

그림 1과 같이 웹 환경에서는 클라이언트가 서버 측으로 서비스 요청을 하고 나면 서버는 클라이언트의 서비스 요청을 처리하여 응답을 해 준 후 클라이언트와의 연결을 끊는다. 위와 같은 환경에서는 클라이언트가 서버에게 작업 요청을 할 수 있으나 서버가 클라이언트에게 작업 요청을 할 수가 없다. 여러 클라이언트가 변경 작업을 하는 경우 긴 트랜잭션이 특징인 공간 데이터 변경에서 서버가 클라이언트의 상태 정보를 유지하지 못한다면 클라이언트의 오랜 대기 시간과 서버 데이터 일관성 유지의 어려움 등의 문제가 발생하게 된다. 이와 같은 문제를 피하기 위해서 서버가 클라이언트의 상태 정보를 유지할 수 있는 방법이 필요하다.

그러나 서버가 상태 정보를 유지하더라도 클라이언트들에게 능동적으

STATUS가 0이면 잠금이 설정된 상태이고, 1이면 클라이언트의 오류로 잠금이 취소된 상태이다. 즉, 오류가 발생했을 때 작업 영역의 잠금을 해제하지 않고 취소되었다는 표시만 해 둘으로써, 다른 클라이언트에 의해서 잠금이 풀리지 않은 경우 다시 작업을 계속할 수 있도록 한다.

. UPDATE_OBJECT_LIST : 클라이언트에서 수정한 작업을 데이터 서버의 DB에 저장하기 전에 임시로 저장하기 위한 테이블이다. 수정 작업을 완료하고 클라이언트가 COMMIT 메시지를 보내면 이 테이블의 데이터를 DB에 저장한다.

3.2.2. 서버의 오류 발생

이 논문에서는 서버의 오류가 발생했을 때에는 오류 복귀 후 저장되지 않은 이전 작업을 모두 삭제한다. 즉, 다음과 같은 작업을 한다.

- 1) UNDO_LIST에 저장된 작업은 그대로 유지한다.
- 2) REGION_LOCK_INFO_LIST의 STATUS가 1인 잠금은 그대로 유지하고, 0인 작업은 모두 삭제한다.
- 3) 서비스를 다시 재개하여 클라이언트의 요청을 받아들인다.

4. 공간 데이터 변경을 위한 환경

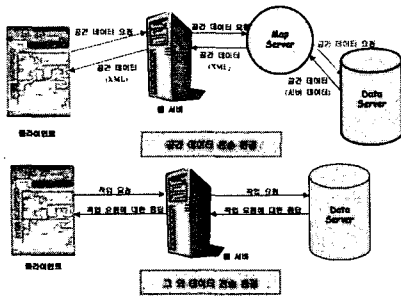


그림 6. 공간 데이터 변경을 위한 환경

공간 데이터 변경을 위한 환경은 그림 6과 같다. 웹 환경을 대상으로 하므로 웹 서버를 통하여 GIS 데이터 서버와 통신을 하는 3-tier구조이다. 클라이언트 간의 협동작업은 하지 않는다고 가정을 하고 먼저 잠금을 요청한 클라이언트에게 잠금을 넘겨주는 방식을 사용한다. 그리고 잠금을 설정한 영역에 완전히 포함된 객체만 수정이 가능하다.

그림 6의 환경은 공간 데이터 전송 환경과 그 외 데이터 전송 환경으로 나누어진다. 공간 데이터 전송 환경에서의 서버는 OpenGIS WMT[5]에서 제시하는 방법을 사용하여 공간 데이터를 XML 데이터로 변환을 할 수 있는 맵 서버를 통해서 클라이언트에게 서버의 바이너리 데이터를 XML 데이터로 전송을 할 수 있도록 한다.

5. 공간 데이터 변경 프로토콜

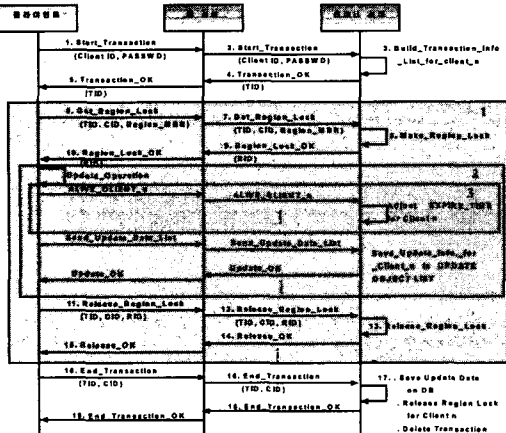


그림 7. 공간 데이터 변경 프로토콜 예제

그림 7은 이 논문에서 제시하는 공간 데이터 변경 프로토콜에 대한 예

이다. 공간 데이터 변경 트랜잭션을 시작한 후 클라이언트는 변경할 공간 데이터를 포함하는 영역에 대해서 서버에 잠금을 요청하고 변경 작업을 한다. 트랜잭션 동안 여러 번의 잠금 설정과 해제를 할 수 있고(1), 변경 작업 중간에 서버에 변경한 객체에 대한 데이터를 임시 저장할 수 있다(2), 그리고 서버에게 작업을 계속하고 있다는 것을 알리기 위해서 ALIVE_CLIENT_N 메시지를 주기적으로 보내준다(3).

6. 시스템 구조 설계 및 구현

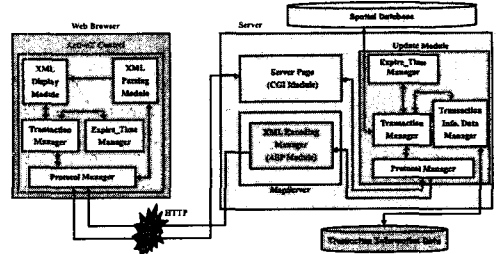


그림 8. 시스템 구조

그림 8은 이 논문의 구현에 사용된 시스템 구조이다. 클라이언트는 Win98/NT 환경에서 ActiveX Control을 구현하여 Microsoft Internet Explorer에 ActiveX 모듈을 설치한 후 공간 데이터 변경 작업을 할 수 있도록 하였다. ActiveX Control에는 XML Parsing 모듈과 XML Display 모듈이 있어 맵 서버에서 전송하는 공간 데이터에 대한 XML을 웹 브라우저에 표시할 수 있도록 하였다. Transaction Manager는 공간 데이터 변경에 대한 전반적인 관리를 담당한다.

서버는 Map Server와 Update 모듈, 그리고 GIS 데이터 서버로 구성된다. Map Server는 클라이언트에서 요청한 공간 데이터를 GIS 데이터 서버로부터 받아서 XML로 변환해주는 역할을 한다. GIS 데이터 서버는 CyberMap 서버[6]를 사용한다. Update 모듈은 클라이언트에서 요청한 공간 데이터 변경 트랜잭션을 관리하는 역할을 한다.

이 논문에서 비정상적인 상황에 대한 대처를 위하여 서버에서 클라이언트에 대한 타임아웃 방법을 제시하였다. 그림 8에서 서버와 클라이언트의 Expire_Time Manager는 타임아웃을 관리하는 역할을 한다.

7. 결론 및 향후 연구

이 논문에서는 웹 환경에서 클라이언트가 공간 데이터를 변경할 때 발생할 수 있는 문제점을 해결하기 위한 방안 및 프로토콜을 제시하고, 프로토콜을 기반으로 시스템을 설계하고 구현하였다.

웹 환경은 기존의 랜 환경과 비교하여 클라이언트/서버의 연결 문제와 클라이언트의 상태정보 유지의 관점에서 차이가 난다. 이러한 차이점으로 인하여 공간 데이터 변경 시 서버가 클라이언트의 상태를 능동적으로 인지할 수 없기 때문에 서버에 불필요한 잠금 정보가 남게 되어 동시성 유지가 어렵고, 서버 데이터의 일관성 유지에도 문제가 발생할 수 있다. 이 논문에서는 클라이언트의 주기적인 메시지 전송과 회복을 고려한 서버측의 데이터 저장을 통하여 이와 같은 문제를 해결한다.

향후 연구 과제로 웹 환경에서 여러 클라이언트가 여러 GIS 데이터 서버에 있는 공간 데이터를 변경하는 것과, 무선 인터넷 환경에서 공간 데이터 변경을 할 수 있도록 확장하는 것이다.

8. 참고 문헌

- [1] 신영상, 최진오, 조대수, 홍봉희, "클라이언트 변경 트랜잭션에서 공간 데이터의 동시성 및 일관성 제어", 한국정보과학회 '99 가을 학술 발표 논문집, 제 26권 2호, pp.323-325, 1999.
- [2] Waldemar Wiecezrzycki, "Database Model for Web-Based Cooperative Applications", CIKM '99, pp.131-138, 1999.
- [3] Tim Berners-Lee, "The WWW Book: An attempt to describe most aspects of W3", <http://www.w3c.org/history/1995/WWW/Paper/the-www/book.ps>
- [4] John P. Alexander, Valerie J. Warwick, "Writing GIS applications for the WWW", '97 ESRI International User Conference, 1997
- [5] Open GIS Consortium WWW Mapping SIG public page, <http://www.opengis.org/wwwmap>
- [6] Cyber MapWorld GIS Server Home Page, <http://www.cybermap.co.kr>