

웹 환경에서 XLink를 이용한 통합 GML 문서 처리 기법

유병섭*, 박순영, 정원일, 배해영
인하대학교 전자계산공학과

{subi, sunny, wnchung}@dmlab.inha.ac.kr, hybae@inha.ac.kr

A Processing Technique of Integrated GML Using XLink on the Web

Byeong-Seob You*, Soon-Young Park, Warnill Chung,
Hae-Young Bae

Dept. of Computer Science & Engineering, Inha University

요 약

최근 일반인들의 웹 사용이 급증함에 따라 웹 관련 어플리케이션이 증가하게 되었다. GIS 분야에서도 웹 GIS라는 분야가 등장하게 되었고 많은 연구가 진행되어 왔다. OGC(Open GIS Consortium)에서는 GIS 데이터의 상호운용성을 웹 환경에서 지원하고, 서로 다른 타입의 지리정보의 접근을 위해 웹 맵 서버 인터페이스 구현 명세(Web Map Server Interfaces Implementation Specification)를 제안하였다. 제안된 웹 맵 서버의 통합방법 중에서 XLink를 이용한 통합방법은 웹 맵 서버 통합방법보다 서버의 응답 시간을 줄였으나 클라이언트의 문서 처리시간이 증가 하였다.

본 논문에서는 이러한 점을 해결하기 위하여 클라이언트에서 XLink로 표현된 통합문서를 각각 개별적으로 처리하는 개별 문서처리 기법을 제안한다. 본 논문의 개별 문서처리 기법은 클라이언트에서 XLink된 문서들을 각 문서별로 개별적인 파싱을 수행하고, 파싱된 결과를 동시에 처리한다.

1. 서론

사람들은 인터넷을 통해 전세계의 다양한 정보들을 얻고 있으며, 이를 이용하여 많은 활동을 하고 있다. 웹은 전문가뿐만 아니라 일반 사용자도 쉽게 이용할 수 있어 사용자 수가 매년 급격히 늘고 있다. 이러한 변화에 따라 웹을 이용한 어플리케이션이 증가하게 되었고, 이는 GIS 분야에도 적용되어 지리정보를 웹에서 제공하는 웹 GIS라는 분야가 등장하게 되었다[1].

웹 GIS는 많은 연구가 되어 왔지만 서로 다른 타입의 데이터를 대상으로 함으로써 각자 그에 맞는 서로 다른 웹 서비스 모델을 정의하고 개발하였다[2]. 이러한 이유로 OGC에서는 GIS데이터의 상호운용성을 웹 환경에서 지원하고, 서로 다른 타입의 지리정보의 접근제공을 위해 웹 맵 서버 인터페이스 구현 명세를 제안하였다[3, 4, 5, 11].

웹 맵 서버 인터페이스 구현 명세에서는 분산된 서버에 각 데이터가 존재할 경우 이를 하나의 GML 문서로 통합해야 하는데 이 역할을 웹 맵 서버가 하게 되었다. 웹 맵 서버의 문서 통합방법 중에서 웹 맵 서버 통합방법은 여러 서버의 데이터를 하나의 문서로 통합하여 클라이언트에 보냄으로써 서버 응답시간이 증가 되었다[6]. XLink를 이용한 통합방법은 XLink로 표현한 통합문서만 클라이언트에 보내므로 서버 응답시간을 줄이게 되었지만 클라이언트에서 XLink된 문서 모두를 읽어야만 분석과 처리가 가능하여 클라이언트에서의 문서 처리시간이 증가 하였다[2].

따라서 본 논문에서는 XLink를 이용하여 통합된 GML 문서들을 각각 개별적으로 처리하는 기법을 제안한다. 제안 기법은 클라이언트에서 XLink된 GML 문서를 개별적으로 동시에 분석하고 처리하므로 클라이언트에서의 문서 처리시간이 감소하게 된다.

¹⁾ 본 연구는 정보통신부의 대학 S/W 연구센터 지원사업의 연구 결과임.

본 논문¹⁾의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련연구

에 대해 설명하고, 3장에서는 본 논문이 제안하는 XLink를 이용한 통합 GML 문서 처리 기법을 설명하고, 4장에서 성능평가를 한다. 마지막으로 5장에서 결론 및 향후연구를 설명한다.

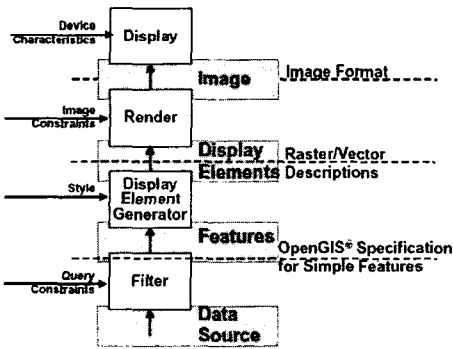
2. 관련연구

2.1 GML

OGC는 웹 뿐만 아니라 다양한 분야에서 차세대 표준으로 주목 받고 있는 XML을 지리정보 데이터 교환의 표준으로 GIS분야에 도입하기 위해 GML(Geography Markup Language) 사양을 제시하였다. GML 사양은 지리 데이터를 XML로 인코딩하기 위한 메커니즘과 문법을 정의하고 있다[8, 9].

GML에서는 다음과 같은 4가지의 스키마를 제시하고 있다. 점, 선, 면의 geometry 모델을 정의한 geometry.xsd와 Feature 모델을 정의한 feature.xsd, XLink를 사용하기 위해 정의한 xlink.xsd 등의 3가지 기본 스키마와 이러한 기본 스키마를 기반으로 사용자가 GML 문서를 참조하기 위해 생성되는 응용 스키마이다.

2.2 웹 맵 서버 인터페이스 구현 명세



[그림 1] 공간 데이터 처리과정

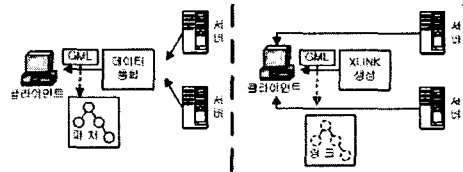
OGC는 웹을 기반한 공간 데이터에 대한 접근 표준을 정의하기 위해 웹 매핑(Web Mapping)이라는 것을 제시하고 활용하고 있다. OGC는 웹 매핑 기술을 위한 표준으로 웹 맵 서버 인터페이스 구현 명세를 제안하여 HTTP 상에서 URL 형태로 질의하고 그 결과로 GIF, JPEG, GML 등의 웹 표준 데이터를 얻을 수 있도록 하였다[10].

웹 맵 서버 인터페이스 구현 명세의 데이터 처리과정은 [그림 1]과 같다. Filter 과정에서는 공간 데이터에 대한 질의가 이루어지고, DEG (Display Element Generator) 과정에서는 질의된 Feature를 스타일화 한다. Render 과정에서는 이미지 또는 벡터 포맷의 데이터를 생성하고, Display 과정에서는 결과를 출력하게 된다[4].

2.3 웹 맵 서버에서 XLink를 이용한 문서 통합

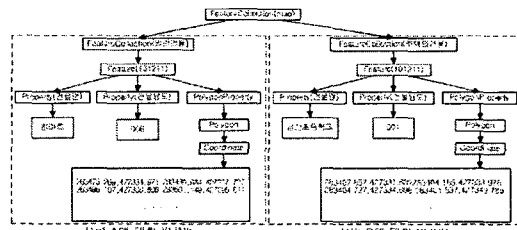
분산된 GML문서를 클라이언트에 보내기 위해서는 통합이 필요하게 되는데 이를 웹 맵 서버에서 수행한다.

웹 맵 서버에서는 분산된 GML 문서를 통합하는 방법론을 크게 두 가지로 나누어 접근한다. 하나는 통합을 하는 주체가 누구인가에 중점을 두는 주체적 관점이고, 다른 하나는 통합을 하는 방법을 어떻게 할 것인가에 중점을 두는 방법론적 관점이다[6]. 여기서 방법론적 관점에서의 통합방법을 살펴보면 첫째, 웹 맵 서버에서 여러개로 분산된 GML 문서를 하나로 통합된 GML 문서로 만드는 웹 맵 서버 통합 방법이 있고, 둘째 웹 맵 서버에서 XLink를 이용하여 GML 문서통합을 표현하고 실제로 클라이언트에서 통합하는 XLink 통합 방법이 있다. 이를 그림으로 나타내면 다음의 [그림 2]와 같다. XLink 통합 방법은 실제 데이터 대신 XLink로 표현된 데이터를 전송하므로 웹 맵 서버 통합 방법에 비해 데이터 전송에서 파생되는 서버 응답 시간을 줄일 수 있다[2].



[그림 2] 웹 맵 서버 통합 방법과 XLINK 통합 방법

XLink를 이용하여 통합된 GML 문서를 처리하는 기존의 방법을 이용하면 파싱결과는 [그림 3]과 같이 된다. 그러나 이 경우 통합된 하나의 큰 문서가 파싱되므로 각 문서의 크기가 커질 경우 파싱된 구조가 급격히 커지게 되고 이 구조에서 데이터를 액세스하는 데는 오랜 시간이 걸리게 된다. 또한 XLink된 모든 문서를 읽어야 하나의 완성된 파싱을 할 수 있고, 파싱을 완성한 이후에 처리가 가능하므로 처리에 많은 시간이 걸리게 된다.

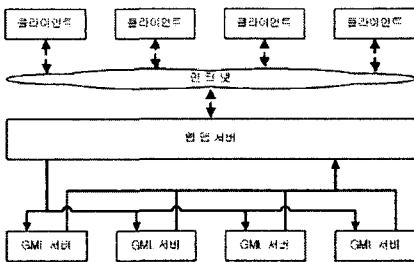


[그림 3] XLINK를 이용한 데이터의 통합 형태

3. XLink 통합방법을 이용한 통합 GML 문서 처리 기법

먼저 본 논문에서 제안한 기법이 적용되는 GML 기반

웹 지리정보 서비스 시스템에 대해 설명한다.



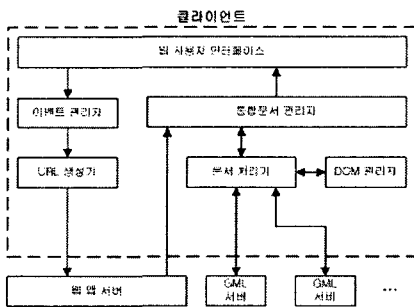
[그림 4] GML 기반 웹 지리정보 서비스 시스템의 구조

[그림 4]는 전체 시스템 구조를 나타낸 것으로, GML 서버, 웹 맵 서버와 클라이언트로 구성된다.

GML 서버는 웹 맵 서버로부터 요청받은 문서를 생성하고 문서의 생성여부를 웹 맵 서버에게 알린다. 또한 클라이언트로부터의 문서 요청을 받으면 문서를 전송한다.

웹 맵 서버는 클라이언트로부터 받은 요청을 분석하고 필요로 하는 데이터를 해당 서버에 요청하여 결과를 받는다. 그리고 결과 문서들에 대해 XLink를 이용하여 표현한 통합문서를 만들어 클라이언트에게 보낸다.

클라이언트는 웹 브라우저를 기반으로 ActiveX가 포함되어 있다. 사용자의 요청을 받아들여 이를 웹 맵 서버에 넘기고, 결과로 XLink로 통합된 문서를 받는다. XLink로 통합된 문서를 받으면 XLink된 각 문서들을 해당 서버에서 직접 받는다.

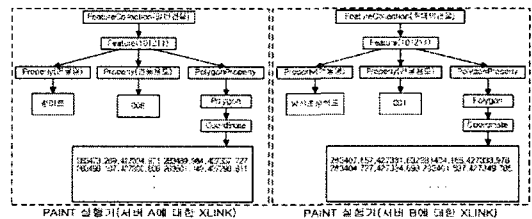


[그림 5] 클라이언트 구성

클라이언트의 모듈 구성을 자세히 살펴보면 [그림 5]와 같다. 웹 사용자 인터페이스는 실제로 웹 브라우저에서 사용자에게 보이는 인터페이스를 말한다. 이벤트 관리자는 사용자의 요청을 받아들이고 이를 처리한다. URL 생성기는 이벤트 관리자에서 처리된 사용자의 요청을 OGC의 URL형태의 질의로 생성하고 이를 인터넷을 통해 웹 맵 서버로 전송한다. 통합문서 관리자는 웹 맵 서버로부터 XLink로 표현된 통합문서를 받고, 통합문서에서 XLink로 연결되어진 문서정보를 찾아 문서 처리기에 넘긴다. 문서 처리기는 통합문서 관리자로부터 받은 문서정보를 이용하

여 직접 GML 서버에 문서를 요청하고, 해당 문서를 받으면 DOM(Document Object Model)[12] 관리자에게 문서의 파싱을 요청하여 파싱된 구조를 가지고 처리한다. 처리후 통합문서 관리자에게 결과를 알린다. DOM 관리자는 문서 처리기로부터 받은 문서의 문법검사를 하고 파싱을 한다.

여기서 개별 처리를 위해 문서 처리기는 쓰레드로 구성되고, 이는 통합문서 관리자의 호출에 각각 개별적으로 동작한다. 따라서 XLink된 문서들을 각각 개별적으로 동시에 분석하고 처리할 수 있다. 즉, 클라이언트에 전달된 GML 문서가 3개의 XLink로 이루어진 통합문서인 경우 통합문서 관리자가 3개의 문서 처리기 쓰레드를 동작시켜 각각의 문서들을 동시에 처리하도록 요청한다. 이때 문서 처리기는 요청받은 문서를 GML 서버에 요청하고 이를 받아 파싱한후 처리하게 된다.



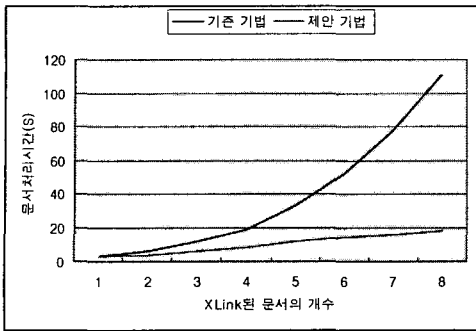
[그림 6] 문서 처리기에서 각각 구성된 파싱구조

[그림 6]은 [그림 3]의 문서를 본 논문에서 제안한 개별 문서처리 기법을 적용하여 읽었을 때 각 문서 처리기에서 파싱된 파싱구조를 보여준다.

따라서, 본 논문에서 제안한 기법은 XLink 통합방법을 사용하여 서버 응답시간을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 XLink되어진 모든 문서를 읽어 하나의 큰 파싱구조로 갖는 기존의 기법과 달리 통합문서 관리자가 XLink된 문서를 문서 처리기에서 개별적으로 처리하도록 함으로써 기존 기법보다 작은 파싱구조를 갖는다. 따라서 작은 파싱구조이므로 데이터를 액세스하는 시간이 줄어들고, 쓰레드로 이루어져 개별적으로 동시에 처리하므로 전체 처리시간을 줄일 수 있다.

4. 성능평가

본 장에서는 XLink를 이용한 통합문서에 대해 기존 기법과 본 논문에서 제안한 기법에 대해 성능을 비교한다. 테스트 자료에서 각 문서는 feature의 개수가 1000개이고 한 feature에는 하나 이상의 polygon이 있다. 이 문서에 대해 XLink를 이용하여 통합된 GML 결과문서를 만들고, 이 통합된 GML 결과문서에 XLink된 문서의 개수가 1개에서 8개까지 증가함에 따른 처리시간을 비교한다.



[그림 7] 기존기법과 제안기법의 성능비교

[그림 7]은 비교결과에 대한 그래프이다. 이를 보면 기존 기법은 XLink된 문서의 개수가 늘어남에 따라 문서 처리시간이 비선형적이며 크게 증가하지만, 제안 기법은 문서 처리시간의 증가폭이 선형적이며 작게 증가함을 알 수 있다.

5. 결론 및 향후연구

본 논문에서는 XLink를 이용하여 통합된 GML 문서에 대한 개별적인 처리 기법에 대해 제안하였다. 제안 기법은 웹 기반의 분산된 공간 데이터 서버를 통합하여 상호운용성을 지원하며, 서로 다른 타입의 지리정보의 접근이 가능한 GML 기반 웹 지리정보 서비스 시스템을 기반으로 하였다.

XLink를 이용한 기존의 웹 맵 서버에서는 클라이언트에서 XLink된 문서들을 전부 읽어와 하나의 파싱구조로 가지게 되었다. 따라서, 파싱구조가 크게 되었고 이는 파싱구조에서의 데이터 액세스 시간 증가를 가져와 GML 통합문서의 처리시간을 증가 시켰다. 이를 해결하기 위한 방법으로 본 논문에서는 쓰레드를 이용한 개별 문서처리 방법을 제안하였다. 제안기법은 클라이언트에서 쓰레드를 이용하여 XLink된 문서들을 각각 개별적으로 처리하였다. 이는 각 XLink된 문서별로 개별적인 파싱구조를 가지므로 파싱구조가 작고, 이는 데이터를 액세스하는 시간을 줄인다. 또한, 쓰레드로 동시에 처리하므로 클라이언트 처리 시간을 더욱 줄일 수 있다.

향후 연구과제로는 GML 문서의 응답시간을 줄이기 위해 XML 데이터의 압축 방법을 연구하여 본 제안기법에 적용하는 것이다.

참고문헌

[1] Shashi Shekhar, Ranga Raju Vatsavai, Namita Sahay, Thomas E.Burk, Stephen Lime, WMS and GML based Interoperable Web Mapping System, GIS'01, November 9-10, 2001.
 [2] A. Gupta, R. Marciano, I. Zaslavsky and C. Baru. Integrating gis and imagery through xml-based

information mediation. In Proceedings of Integrated Spatial Databases, Digital Images and GIS, LNCS 1737. Springer Verlag, 1999.
 [3] OpenGIS Consortium, Inc., User Interaction with Geospatial Data, 1997.
 [4] OpenGis Consortium, Inc., Web Map Server Interface Specification, Revision. 1.0, 2000.
 [5] OpenGIS Consortium, Inc., Web Map Server Draft Candidate Implementation Specification, Version 1.0.7, 2001.
 [6] C.Baru, A.Gupta, B.Ludaescher, R.Marciano, Y.Papakonstantinou, P.Velikhov, XML Based Information Mediation with MIX, SIGMOD '99 Philadelphia PA, 1999.
 [7] W3Consortium, XML Specification DTD ("XMLspec"), 1998.
 [8] OpenGIS Consortium, Inc., Request 11 :OpenGIS Geography Markup Language Specification, 1999.
 [9] OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language(GML) Implementation Specification, 2001.
 [10] OpenGIS Consortium, Inc., A Web Mapping Scenario, 1998.
 [11] OpenGIS Consortium, Inc., WWW Mapping Framework, 1997.
 [12] W3Consortium, Document Object Model (DOM) Level 3 Core Specification, Version 1.0, 2002.