

공간 데이터 통합 뷰를 위한 XLinking 기반의 웹 맵서버의 설계 및 구현

이혜진^{○*} 전봉기^{**} 홍봉희^{**}

^{*}부산대학교 GIS학과 ^{**}부산대학교 컴퓨터공학과
{hjlee727, bgjun, bhhong}@hyowon.pusan.ac.kr

Design and Implementation of XLinking -based Web MapServer for Integrated Viewing of Spatial Data

Hye-Jin Lee ^{○*} Bong-Gi Jun ^{**} Bong-Hee Hong ^{**}

^{*}Dept. of GIS, Pusan National University ^{**}Dept. of Computer Engineering, Pusan National University

요약

기존의 통합 시스템은 이미 구축된 자원을 재활용하여 데이터의 구축 비용을 줄이고자 하는 의도에서 시작되었다. 최근 웹의 확산으로 인하여 웹 기반 분산 환경에서 공간 데이터의 제공을 위한 통합 시스템이 요구되고 있다. 이 논문에서는 XLinking을 기반으로 웹 환경에서 공간 데이터의 통합을 제공하는 시스템을 설계한다. 이는 기존 통합 시스템이 가지는 응용의 복잡성과 긴 사용자 응답 시간이라는 문제점을 해결 가능할 뿐만 아니라 표준 기술을 지원하여 상호 운용을 달성한다. 이 논문에서는 OGC(OpenGIS Consortium)의 웹 매핑 표준 기술인 WMT(Web Mapping Testbed)의 중첩 맵서버(Cascading MapServer)와 GML(Geography Markup Language)을 사용하여 통합 시스템을 설계하고 구현한다.

1. 서론

기존의 데이터 응용을 웹 기반 데이터의 응용 분야로 확장하게 된 것은 분산된 다양한 데이터에 대한 접근이 쉽다는 장점 때문이다. 그러나 웹에서 접근된 여러 데이터가 이질성을 가지게 되면 클라이언트에서의 통합 처리는 다양성과 표준화에 부적합하다. 이로 인해 새로운 통합 시스템 구조의 필요성이 대두되어 미디어이터라는 개념이 요구되었고, OGC에서도 미디어이터 개념을 기반으로 중첩 맵서버를 제안하였다[1][3].

이 논문에서는 OGC 웹 매핑 기술인 WMT의 중첩 맵서버 개념을 응용하여 공간 데이터를 통합한다. 통합 과정에서 요구되는 표준화된 데이터 모델과 인터페이스는 OGC가 최근 제안한 GML과 웹 맵서버 인터페이스를 이용한다[2]. 이 논문은 중첩 맵서버의 개념에 XLink의 개념을 가진 융합 서비스(Fusion Service)기법을 도입하여 융합 맵서버(Fusion MapServer)라는 통합 서비스 제공자를 설계 및 구현하였다[6]. 이러한 통합 방식은 데이터 사이의 관계성을 고려한 XLinking 기반 통합이므로 통합 응용의 복잡성을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 데이터 전송 시간을 줄임으로써 사용자 응답 시간을 줄일 수 있는 장점이 있다. 이 논문에서는 제시하고자 하는 시스템을 구현을 통하여 검증한다.

이 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 OpenGIS 표준 기술과 통합 시스템 방법론에 대한 설명하고, 3장은 맵서버 컴포넌트와 융합 서비스 컴포넌트 설계에 대해서 설명을 하며, 4장은 시스템 구현을 설명하고 마지막으로 5장에서는 논문의 결론을 맺는다.

2. 표준 기술 및 통합 시스템 방법론

2.1 OpenGIS WMT

MapServer 인터페이스 명세

OGC는 웹 기반 공간 데이터의 표준을 정의하기 위해 표준, 기술, 제품의 집합을 웹 매핑(Web Mapping)이라는 분야로 제시하고 활동하고 있다. OGC는 웹 매핑 기술을 위한 표준으로 맵서버 인터페이스 구현 명세를 제안하여 HTTP상에서 URL 형태로 질의하여 그 결과로 GIF, JPEG, PNG, GML 등의 웹 표준 데이터를 얻을 수 있도록 하였다[2].

GML

OGC는 Simple Feature명세의 XML 인코딩 표준 기술인 GML을 제안하여 웹 맵서버가 제공 가능한 공간 데이터 포맷 중의 하나로 제시하였다[1].

융합 서비스

OGC는 GFS(Geospatial Fusion Service) 테스트베드라는 이름으로 융합 서비스(Fusion Service)를 제안하여 그 동안 구축해 온 표준 기술의 검증을 추구하였다. 융합 서비스에서 융합(Fusion)의 의미는 물리적인 데이터의 통합이 아니라 데이터에 대한 관계성 도출을 의미한다[4].

2.2 통합 시스템 방법론

통합의 분류를 주체적 관점과 방법론적 관점의 두 가지로 나누어 접근한다.

주체적 측면에 따른 분류

웹 기반 시스템에서는 두 가지 주체를 생각 할 수 있는데 하나는 클라이언트에서 모든 통합을 주관하는 것이다. 그림으로 나타내면 그림 1에서 보는 바와 같다. 클라이언트 통합의 경우 클라이언트는 데이터를 보여 주는 기능 이외에 여러 서버와의 연결, 데이터의 호출, 통합과 같은 부분들을 처리해야만 한다. 두 번째 주체는 클라이언트와 맵서버 사이에 통합 기능을 제공하는 새로운 계층(Layer)을 두어 통합하는 것이다. OGC는 맵서버에 대하여 중첩 맵서버를 통합 계층으로 구성 할 것을 제안하였다. 이 때 기존의 미디어이터의 기능을 중첩 맵서버가 대신하게 된다. 이 논문에서는 융합 서비스를 지원하는 새로운 방식의 통합을 구상하고 이를 지원하는 통합 계층을 융합 맵서버라고 정의한다.

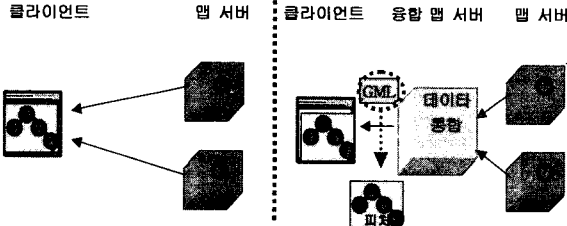


그림 1 클라이언트 통합과 미디어이터 통합

방법론적 측면에 따른 분류

통합 방법의 관점으로 보면 존재하는 두 개의 데이터에서 다른 하나의 데이터를 만드는 기존의 미디어이터 통합 방법이 있고, 이 논문에서 제안하고자 하는 XLinking 을 생성하여 통합하는 XLinking 통합 방법이 있다[5]. 이를 그림으로 나타내면 그림 2에서 보는 바와 같다. XLinking 통합 방식은 기존의 별도의 응용이 필요로 하던 부분을 현재 웹 기술인 XML 파서가 대신하게 된다. 실제로 미디어이터 통합 방식에 비하여 제공할 응용의 규모를 줄일 수 있다. 뿐만 아니라 실제 데이터가 대신 XLink 로 표현된 데이터를 전송하므로 데이터 전송에서 과생되는 사용자 응답 시간도 줄일 수 있다.

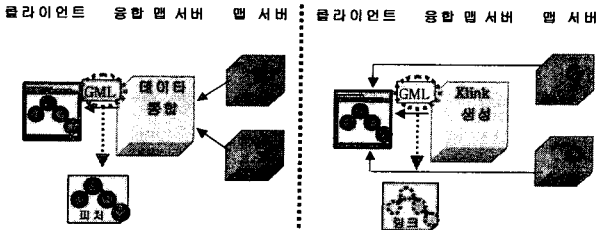


그림 2 미디어이터 통합 방법과 XLinking 통합 방법

3. 시스템 설계

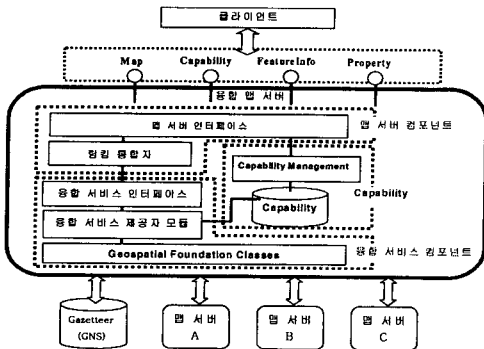


그림 3 시스템 구조

그림 3은 전체 시스템 구조를 나타낸 것이다. 전체 시스템은 맵서버 컴포넌트, 융합 서비스 컴포넌트, Capability로 이루어져 있다.

3.1 맵서버 컴포넌트

그림 4는 맵서버 컴포넌트의 상세 구조이다. 맵서버 컴포넌트는 크게 맵서버 인터페이스와 맵서버 링킹 통합자로 이루어져 있다.

맵서버 인터페이스

클라이언트는 네 개의 인터페이스를 통해서 융합 맵서버에 접근한다. 표준 인터페이스에는 속성 정보를 처리하는 부분이 없기 때문에 기본 인터페이스 이외에 속성 질의 처리를 위하여 Property 라는 인터페이스를 추가 하였다. 각 인터페이스의 기능을 정리하면 다음과 같다.

- Map : 지도 데이터 요청
- Capability : 메타 정보 요청
- FeatureInfo : 피쳐의 세부 정보를 요청
- Property : 속성과 관련된 정보를 요청

맵서버 링킹 통합자

링킹 통합자(Linking Integrator)는 맵서버 인터페이스를 통하여 URL 형태의 질의를 받는다. Capability 메타 정보를 이용하여 맵서버 별로 세부 질의를 생성하며 생성된 질의를 사용하여 융합 서비스 인터페이스를 호출한다. 융합 서비스 컴포넌트는 링크 집합의 형태로 결과를 반환하며 저장된 링크 집합에 통합 규칙을 적용하여 완성된 결과를 생성한다.

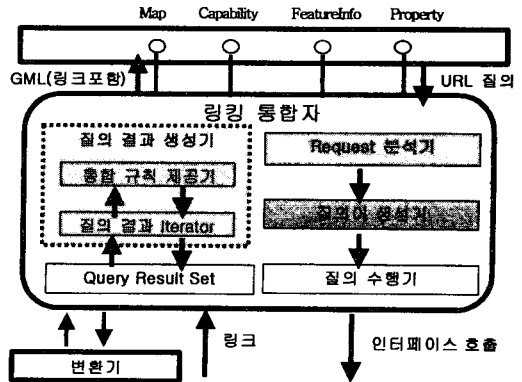


그림 4 맵서버 컴포넌트 구성

3.2 융합 서비스 컴포넌트

그림 5는 융합 서비스 컴포넌트의 상세 구조이다. 융합 서비스 컴포넌트는 GeoParsing, GeoCoding, Geolinking 세 개의 인터페이스와 그에 따른 논리적 모듈로 구성된다. 인터페이스의 선택은 데이터 유형에 따라 결정된다. 기능을 요약하면 다음과 같다.

GeoParser는 입력된 주소와 우편 번호와 같은 여러 가지 형태의 자료를 시스템에서 지리적인 위치와 매핑 시킬 수 있는 형태의 파싱된 토큰으로 생성한다.

GeoCoder는 GeoParser가 생성한 토큰을 기반으로 Gazetteer에서 공간 데이터의 위치를 검색하여 속성 데이터와 관계 있는 공간 데이터를 검색한다[7].

GeoLinker는 입력되거나 GeoCoder 가 제공하는 공간 데이터를 기반으로 Capability 저장되어 있는 메타 정보로부터 XLink를 생성한다.

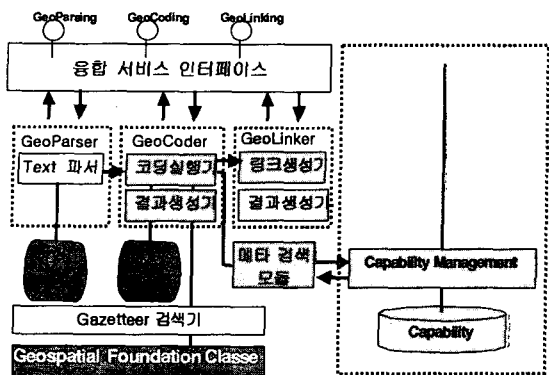


그림 5 통합 서비스 컴포넌트 구성

3.3 Capability

Capability는 하부의 맵서버에 대한 메타 정보를 가지며 맵서버가 제공하는 인터페이스, 데이터 포맷, 레이어 정보 등의 메타 정보를 유지하여 XLink 생성시 정보를 제공한다.

4. 시스템 구현

그림 6은 클라이언트에서 생성된 영역 질의 형태이다. 공간 데이터 서버는 파일 기반의 공간 데이터 서버인 MGE 서버와 사이버맵 서버[8]를 사용하였으며, 맵서버 컴포넌트와 통합 서비스 컴포넌트는 Windows NT 환경에서 구현하였다. 통합 맵서버를 통해 질의하는 클라이언트는 하부의 여러 데이터 서버로부터 통합된 형태의 데이터를 얻게 된다.

```
http://www.mapserver.co.kr/mapserver.cgi?WMTVER=1.0&Request=
map&SRS=EPSG:4326&BBOX=88.68815,30.284573,87.43539,30.98
9218&WIDTH=792&HEIGHT=464&Layers= 일반건물,주목외건물
&STYLES=Default&FORMAT=GML
```

그림 6 통합 맵서버의 질의형태

그림 7은 하나의 맵서버에 대한 질의 결과로 제공되는 일반적인 GML의 형태이다. OGC GML 명세를 기준으로 하며 FeatureCollection의 형태로 제공된다. 하나의 Feature는 고유의 FeatureID를 가지게 되며 속성으로 Geometry를 가지게 된다.

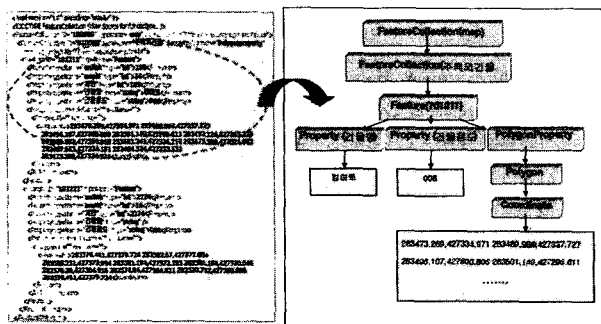
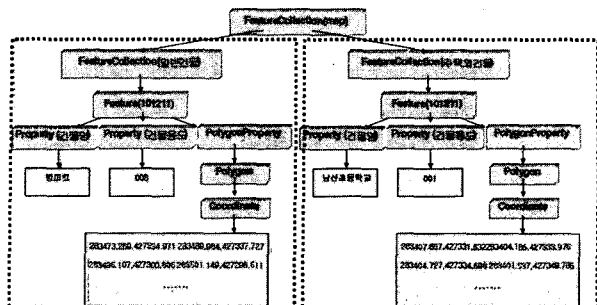


그림 7 하나의 맵서버에서 제공되는 데이터

통합 맵서버는 그림 7과 같은 형태의 데이터를 중첩하여 클라이언트에 제공한다. 제공된 데이터는 XLink의 형태이며, 통합 맵서버 내부에서 XLink를 생성하여 제공한다. 제공된 XLink는 파싱 과정에서 실제 데이터를 가져온다. 그림 8은 MGE, 사이버맵 두 서버에서 XLink 형태의 데이터를 가져오는 것을 실험한 경우를 도식화한 것이다. 각 서버에 존재하는 공간 데이터는 XLink 생성

과정을 통하여 통합된 형태를 제공하게 되며 실제로는 브라우저 파싱 단계에서 하나의 데이터로 보여진다.



MGE 맵서버에 대한 XLink

사이버맵 맵서버에 대한 XLink

그림 8 데이터의 통합 형태

그림 8에서와 같이 두 개의 맵서버를 MGE 데이터 서버와 사이버맵 데이터 서버를 지원하도록 각각 구현하였으며, 이를 통해 제공되는 GML을 통합하여 제공되는 것을 실험을 통하여 확인하였다.

5. 결론 및 향후 연구

이 논문에서는 웹 기반의 분산된 공간 데이터 서버를 통합하여 상호 운용을 지원하며 기존의 통합 시스템의 문제점을 보완하도록 통합 서비스 제공자를 설계하였다. 지금까지의 통합은 데이터 구축 비용을 고려하여 물리적으로 떨어진 데이터를 가공하여 하나의 데이터를 생성하는 것을 의미하였다. 그러나 웹 환경에 적합한 통합 방식은 사용자 응답 시간이 짧아야 하고 데이터의 정확성을 보장해야 하며 웹이라는 표준 프로토콜을 사용하며 제한 없이 제공될 수 있어야 하기 때문에 이러한 통합 방식은 적합하지 않다. 이 논문에서는 이러한 웹 기반 통합 시스템의 요구 조건을 충족시키기 위하여 표준 기술을 기반으로 새로운 통합 방법을 제안하고 이를 지원하는 시스템을 설계하고 구현하였다.

이 논문에서는 웹이라는 환경을 고려하고 공간 데이터 뿐만 아니라 기존의 웹 자원과의 쉬운 통합을 위하여 논리적 통합 방법을 제안하였고 이를 XLink로 표현하였다. 이러한 XLinking 기법을 가지고 통합을 제공하는 통합 서비스 제공자를 통합 맵서버라고 정의하고 통합 맵서버 내부의 링크 생성 모듈은 OGC의 통합 서비스 개념을 사용한다.

향후 연구 과제로 미디어터 방식을 구현하여 XLink 통합 방식과 비교 실험을 통하여 성능 평가를 수행하는 작업이 필요하다. 그리고 데이터 크기를 고려하여 XML 데이터의 압축 방법을 사용할 것이다.

6. 참고 문헌

- [1]OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language(GML) 1.0, 1999
- [2]OpenGIS Consortium, Inc., Web MapServer Interface Specification, Revision 1.0, 2000
- [3]C.Baru, A.Gupta, B.Ludaescher, R.Marciano, Integrating GIS and Imagery through XML-based Information Mediator, 1999
- [4]OpenGIS Consortium, Inc., Request For Quotation And Call For Participation in the OGC Geospatial Fusion Services Testbed Phase 1, 2000
- [5]C.Baru, A.Gupta, B.Ludaescher, R.Marciano, Y.Papakonstantinou, P.Velikhov, XML-Based Information Mediation with MIX, 1999
- [6]World Wide Web Consortium, Inc., XML Linking Language (XLink), 1999(<http://www.w3c.org/TR/2000/WD-xlink-20000221>)
- [7]NIMA, GEO Name Server(GNS), <http://164.214.2.59/gns/html/index.html>
- [8]사이버맵(CyberMap), <http://www.cybermap.co.kr>