

융합 서비스를 지원 하는 웹 맵 서버의 설계

(Design of Web Map Server for supporting Fusion Service)

이혜진*, 전봉기**, 홍봉희**
(Lee HyeJin*, Jun BongGi**, Hong BongHee***)

초 록

기존의 통합 시스템은 이미 구축된 자원을 재활용하여 데이터의 구축 비용을 줄이고자 하는 의도에서 연구되었다. 특히 GIS에서는 공간 데이터의 규모가 방대하므로 그 구축 비용이 더욱 증가한다. 이로 인해 공간 데이터를 위한 통합 시스템의 필요성이 대두되다.

최근 웹의 사용자 수와 그 응용의 수가 증가함에 따라 웹에서의 공간 데이터를 이용한 응용의 필요성이 증가하고 있다. 이에 따라 웹 환경에서 분산된 공간 데이터의 통합 시스템이 요구된다. 기존의 미디어이터(Mediator)를 사용한 통합에 비하여 웹을 기반한 공간 데이터의 통합은 웹의 환경적 특성과 공간 데이터의 크기와 형태 등을 고려해야 한다.

본 논문에서는 OGC(OpenGIS Consortium)의 웹 매핑 기술인 WMT(Web Mapping Testbed)의 중첩 맵 서버(Cascading Map Server)를 사용하여 공간 데이터를 통합한다. 통합 과정에서 요구되는 표준화된 데이터 모델과 인터페이스는 OGC가 최근 제안한 GML(Geography Markup Language)과 웹 맵 서버 인터페이스를 이용한다. 본 논문은 XML의 XLink와 XPointer의 개념을 가진 융합 서비스(Fusion Service)기법을 중첩 맵 서버에 도입한 융합 맵 서버(Fusion Map Server)를 제안한다. 이러한 통합 방식은 데이터 사이의 관계성을 고려한 링킹 기반 통합이므로 통합 응용의 복잡성을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 물리적 변환 등에서 생성되는 연산 비용을 줄일 수 있는 장점이 있다.

키 워 드

융합 서비스, 웹 맵 서버, 웹 표준 데이터 접근 인터페이스, 공간 데이터 통합 방법론

* 부산대학교 GIS학과 석사 과정
** 부산대학교 컴퓨터공학과 박사과정
***부산대학교 컴퓨터공학과 교수

1. 서론

기존의 자원을 활용하여 새로운 데이터 구축 비용을 줄이기 위한 데이터 통합 시스템이 멀티 데이터베이스를 비롯한 다양한 분야에서 연구되고 있다. 특히 공간 데이터의 응용 분야에서는 데이터의 규모와 구축 단계의 복잡성으로 인해 전체 구축 비용 중에서 초기 데이터 구축의 비용이 가장 많은 부분을 차지하고 있다. 이로 인해 공간 데이터의 응용 분야에서는 통합 시스템에 대한 연구의 필요성이 대두된다.

기존의 데이터 응용을 웹 기반 데이터의 응용 분야로 확장하게 된 것은 분산된 다양한 데이터에 대한 접근이 쉽다는 장점 때문이었다. 그러나 웹에서 접근된 여러 데이터가 이질성을 가지게 되면 하나의 클라이언트에서 다양한 데이터에 대한 처리를 고려해야 한다. 클라이언트가 모든 데이터에 대한 통합을 한다는 것은 응용 자체를 커지게 하고 같은 기능을 각 클라이언트마다 중복시키는 문제점이 있다. 그러므로 분산된 데이터의 쉬운 접근을 위해 새로운 데이터 통합 방법이 필요하다.

본 논문에서는 기존의 통합 시스템과는 달리 웹이라는 환경을 고려하여 데이터 사이에 존재하는 논리적 관계성을 표현하는 논리적 통합 방법을 제안한다. 이러한 논리적 통합 방법은 기존의 통합 방법에 비하여 데이터 변환 과정을 줄인다. 이로 인해 연산 비용을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 변환 과정에서 일어나는 데이터의 손실도 막을 수 있는 장점이 있다.

본 논문의 논리적 통합은 OGC에서 제안

한 중첩 맵 서버 구조[OGS00]를 사용한다. 논리적 관계성의 도출은 OGC의 융합 서비스[OGF00]의 개념을 사용한다. 본 논문에서는 표준 인터페이스와 표준 서비스의 개념을 이용하여 웹 기반 논리적 통합 시스템의 전체적 구성과 내부 컴포넌트를 설계하고자 한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 2장에서는 관련 연구에 대해 기술하며 3장에서는 전체적인 시스템의 구조를 제시한다. 4장에서는 구체적인 설계와 논문의 접근 방법을 제시하며 마지막 5장에서 결론을 제시한다.

2. 관련 연구

2.1 OpenGIS WMT(Web Mapping Testbed)

2.1.1 웹 맵 서버 인터페이스 명세

OGC는 OpenGIS를 통해서 공간 데이터의 상호운용을 달성하기 위해 표준화된 데이터 모델과 서비스를 정의해 왔다. OGC는 웹 기반 공간 데이터의 표준을 정의하기 위해 표준, 기술, 제품의 집합을 웹 매핑(Web Mapping)이라는 분야로 제시하고 활발히 활동하고 있다. OGC는 웹 매핑 기술을 위한 표준으로 맵 서버 인터페이스 구현 명세를 제안하여 HTTP상에서 URL 형태로 질의하여 그 결과로 GIF, JPEG, PNG, GML 등의 웹 표준 데이터를 얻을 수 있도록 하였다. 이러한 표준 인터페이스를 통한 접근 방법은 표준의 범위를 웹 사용자로 확대하여 웹을 이용한 상호운용의 달성을 추구한다. 맵 서버는 Map, FeatureInfo, Capability의 3개의 인터페이스를 통하여

클라이언트에 서비스를 제공한다[OGS00].

2.1.2 GML(Geography Markup Language)

OGC는 웹 매핑 기술을 제시하면서 맵 서버 표준 인터페이스에 대한 연구와 더불어 웹을 목표로 공간 데이터 표준 포맷을 연구하게 되었다. 그 결과 OGC Simple Feature 명세의 XML 인코딩 표준 기술인 GML을 제안하여 웹 맵 서버가 제공할 수 있는 공간 데이터 포맷 중의 하나로 제시하였다[OGA98, OGM99, XML98]. GML은 피처 집합을 단위로 데이터를 텍스트 형태로 표현한다. 하나의 피처는 공간 데이터와 비공간 데이터를 함께 표현한다. GML에서의 공간 데이터는 공간 객체의 기하 값을 의미하며, 2D 기하를 기본으로 한다. GML은 공간 데이터에 대한 인코딩 뿐만 아니라 SRS(Spatial Reference Systems) 인코딩도 제안하였다.

2.1.3 융합 서비스

OGC는 GFS(Geospatial Fusion Service) Testbed라는 이름으로 융합 서비스(Fusion Service)를 제안하여 그 동안 구축해 온 표준 기술의 검증을 추구하였다[OGF00]. 융합 서비스의 융합(Fusion)의 의미는 물리적인 데이터의 통합이 아니라 데이터에 대한 관계성 도출을 의미한다. 융합 서비스는 이질적인 데이터에 관계성을 부여하여 분산된 데이터를 통합된 형태로 기술하는 서비스를 의미한다. 융합 서비스는 그 동안 제안되어 온 OGC의 표준 명세의 검증과 Testbed 과정에서 요구되는 새로운 표준 제안을 위한 것이다. 융합 서비

스는 GeoParsing, GeoLinking, GeoCoding의 세 개의 인터페이스를 가진다.

2.2 미디어이터를 이용한 통합 방법

그 동안 연구되어 왔던 공간 데이터 통합 방법은 미디어이터(Mediator)를 이용하는 물리적 통합 방법이었다. 물리적 통합 방법에서는 미디어이터가 통합을 주체하며 질의 재분배, 질의 재정의 등의 모듈들을 통해서 질의를 분배하고 분산된 형태의 데이터를 통합한다[MIX99, MED99, KIS99]. 그러나 이러한 구성은 공간 데이터의 규모와 웹 환경의 클라이언트를 고려하면 통합 과정에서 미디어이터가 과도한 연산 비용을 가지게 되는 문제점이 있다. 데이터 형태의 이질성이 존재하면 데이터의 변환 과정에서 생성되는 연산 비용이 증가할 뿐만 아니라 데이터에 대한 손실도 가져오게 된다.

3. 통합 시스템의 구조

일반적으로 데이터 통합은 서로 다른 위치에 존재하는 두 데이터를 하나의 데이터로 만드는 것을 의미한다. 실제로 많은 분야에서 데이터 통합에 관한 연구를 해왔다. 이 장에서는 본 논문에서 사용되는 통합의 개념과 논리적 통합 방법에 관하여 기술한다.

3.1 통합의 정의

본 논문에서는 공간 데이터 통합의 의미를 두 가지로 정의한다.

첫째, 지도 데이터에 대한 중첩(overlap)이다. 하나의 위치적 관계(Location

Relation)를 가지고 있으나 다른 서버에 존재하는 경우이다. 예를 들면 동일한 지역에 대한 상수도, 하수도, 지적도의 레이어를 각각 다른 서버에 구축하는 경우이다. 이런 경우는 클라이언트가 동시에 다른 곳에 저장된 다수의 레이어를 요청 할 경우에 중첩에 따른 통합 과정이 필요하다.

둘째, 다른 위치에 존재하는 데이터에 대한 위치 참조(reference)이다. 위치 참조는 물리적으로 통합 할 수 없으나 두 데이터는 위치상으로는 논리적 관계성이 존재하는 경우이다. 공간 데이터와 비공간 데이터 사이의 관계 뿐만 아니라 공간 데이터 간에도 형태가 다르기 때문에 통합이 불가능한 경우가 있다. 이런 경우에 본 논문에서는 링킹을 사용하여 데이터 사이의 관계를 명시한다. 링킹을 통하여 제시 가능한 경우를 위치 참조의 경우로 분류하여 통합된 서비스를 제공한다. 본 논문에서는 논리적 링킹으로 위치 참조 관계의 성립을 정의한다.

3.2 통합의 분류

통합의 분류를 주체적 관점과 방법론적 관점의 두 가지로 나누어 접근한다.

3.2.1 통합의 주체

웹 기반 시스템에서는 크게 두 가지 주체를 생각 할 수 있는데 하나는 클라이언트에서 모든 통합을 주관하는 것이다. 클라이언트 통합의 경우 클라이언트는 데이터를 보여 주는 기능 이외의 여러 서버와의 연결, 데이터의 호출, 통합과 같은 부분들을 처리해야만 한다. 두 번째 주체는 클라이언트와 맵 서버사이에 통합 기능을 제공하는 계층

(Layer)을 두어 통합하는 것이다. OGC는 맵 서버에 대하여 중첩 맵 서버(Cascading Map Server)를 통합 계층으로 구성 할 것을 제안하였다. 이 때 기존의 미디어이터의 기능을 중첩 맵 서버가 대신하게 된다.

□ 클라이언트 통합

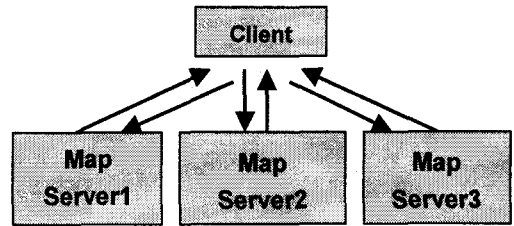


그림 1. 클라이언트 통합

그림 1은 클라이언트 통합 구조이다. 클라이언트 통합에는 두 가지 문제점이 있다.

첫째, 클라이언트는 모든 서버의 데이터 구성을 알고 있어야 한다. 클라이언트는 다수의 서버로 부터 전달되는 데이터의 기본 스키마 내용을 유지하고 있어야만 통합이 가능하다. 이는 클라이언트의 크기를 커지게 한다. 다수의 서버 존재로 인해 클라이언트의 크기가 커지는 것은 웹 기반 시스템에서는 바람직하지 못하다.

둘째, 하나의 서버가 추가 혹은 삭제되면 클라이언트의 변경이 필요하다. 서버의 추가 시에 클라이언트는 서버의 데이터를 처리 가능한 통합 모듈을 추가해야 한다. 분산된 형태의 데이터에 새로운 접근이 있을 때마다 클라이언트를 변경하는 것은 클라이언트의 유지 비용을 증가시키게 된다.

□ 통합 계층을 이용한 통합

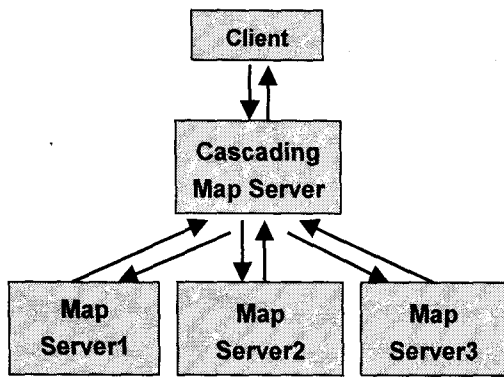


그림 2. 통합 계층을 이용한 통합

본 논문에서는 맵 서버와 클라이언트 사이의 데이터 통합 기능을 제공하는 새로운 계층을 제시하여 통합 계층(Integration Layer)이라고 정의한다. 클라이언트 통합 방법은 웹 클라이언트가 불특정 다수라는 것을 고려하면 응용의 확장 등에서 많은 문제를 가진다. OGC는 다수의 맵 서버에 접근하여 데이터를 처리하고자 하는 작업에서 중첩 맵 서버(Cascading Map Server)를 통합 계층으로 두는 방법을 제시하였다. 그림 2에서 그 구조를 나타낸다. 클라이언트는 통합 과정의 고려 없이 중첩 맵 서버에 접근 형태만 고려하면 하나로 통합된 형태의 데이터를 제공받을 수 있게 된다.

3.2.2 통합의 방법

통합 방법의 관점으로 보면 존재하는 두 개의 데이터에서 다른 하나의 데이터를 만드는 물리적 통합이 있고, 두 개의 데이터를 그대로 유지하며 관계만 명시하는 논리적 통합이 있다.

□ 물리적 통합

물리적 통합은 나누어져 있는 여러 데이터에서 요구되는 부분을 하나의 데이터로 만들어 제공하는 통합 방법이다. 물리적 통합의 경우는 지금까지 일반적인 통합 방법이었다. 공간 데이터의 경우 포맷과 좌표와 같은 이질성을 포함하는 데이터는 처리 시간이 길어질 뿐만 아니라 데이터의 통일을 위한 변환 과정이 요구되는 경우 데이터 손실의 문제가 생기게 된다.

□ 논리적 통합

논리적 통합은 관계성을 생성하여 통합하는 방법이다. 논리적 방법에서 생성한 데이터의 관계성은 일정 형태로 저장하거나 링킹과 같은 방법으로 표현 가능하다. 논리적 통합은 물리적 통합과는 달리 관계성의 명시로 인하여 데이터의 처리 부분이 생략 가능하며 데이터 손실 문제도 줄일 수 있다. 그러나 물리적 통합이 데이터 처리 시간이 길어진다고 하면 논리적 통합은 논리적 관계성을 도출하기 위한 연산 시간이 길어진 다.

현재 OGC 웹 매핑 환경은 하나의 클라이언트에서 URL 주소로 다수의 맵 서버에 접근이 가능하다. 다수의 맵 서버에 존재하는 데이터를 클라이언트에 제공할 경우 통합 과정이 요구된다면 통합의 주체와 통합의 형태를 고려해야 한다. 본 논문에서는 통합 계층에서 링킹을 통한 논리적 통합 방법을 사용한다.

3.3 링킹 통합

본 논문에서는 분산된 데이터를 중첩 맵 서버를 사용하여 논리적으로 통합한다. 용

합 서비스(Fusion Service)를 이용한 논리적 통합의 방법은 XML의 XLink, XPointer의 개념을 바탕으로 한다 [XLink99,XPointer00].

3.3.1 링킹의 정의

융합 서비스에서 의미하는 링킹은 일반적인 웹의 링킹 개념인 하이퍼링킹과 유사하나 링킹의 대상에 공간 데이터가 포함되는 차이가 있다. 이러한 링킹을 공간 링킹(Geolinking) 또는 공간 하이퍼링킹(GeoHyper Linking)이라고 한다.

```
http://www.mapserver.co.kr/mapserver.cgi?
WMTVER=1.0&Request=map&SRS=EPSG:4326&BBOX
=-88.68815,30.284573,-87.43539,30.989218&
WIDTH=792&HEIGHT=464&Layers=Contoure,Land&
STYLES=Default&FORMAT=GML
```

표 1. 맵 서버 URL 질의 형태

본 논문에서 논리적 통합을 나타내기 위한 링킹은 공간 데이터 영역사이의 관계를 정의한다. 실제로 데이터 사이의 관계를 나타내기 위해서는 링킹 주소가 필요하다. 본 논문에서는 이러한 주소를 URL 형태로 정의한다. 공간 데이터인 경우는 표 1과 같은 형태의 맵 서버 질의 URL 형태로 링킹 주소를 나타낸다.

3.3.2 링킹 생성의 방법

링킹은 생성 방법에 따라 두 가지로 나눌 수 있다.

□ 정적 링킹 생성

정적 링킹이란 링크 될 위치가 고정된 형태를 가지고 있는 것을 의미한다. 정적 링

크는 초기에 모든 서버에 존재하는 데이터 사이의 관계를 고려하여 링크를 구축해야 하기 때문에 초기 비용이 많이 든다. 뿐만 아니라 데이터 서버의 추가 또는 삭제의 경우 링크의 재구축이 요구되는 단점이 있다. 데이터의 재구축이 올바르게 수정되지 않으면 잘못된 위치 참조(Dangling Reference)가 생성된다. 시스템 또는 데이터의 구성이 자주 변경되는 경우에는 링킹 구축의 비용적인 측면이나 데이터의 정확성 측면에서 좋지 않다.

□ 동적 링킹 생성

동적 링킹이란 질의의 형태에 따라 동적으로 링크를 생성하는 것을 의미한다. 이러한 경우는 올바른 메타 정보의 구축이 요구되며 메타 정보는 서버의 데이터 변경을 반영해야만 한다. 동적으로 생성된 링크는 정적 링킹 생성 방법에 비해 재구축에 대한 비용적인 부분을 절감할 수 있을 뿐만 아니라 잘못된 위치 참조에 대한 단점을 보완할 수 있다.

본 논문에서는 다수의 맵 서버가 존재하며 웹 기반 환경에서는 필요에 따라서 맵 서버의 추가/삭제가 가능하다고 가정한다. 이러한 경우 정적인 링크 생성 방법은 여러 가지 문제가 존재하므로, 중첩 맵 서버 기반의 동적으로 링킹 생성 방법을 선택하여 데이터의 변경 시에는 메타 정보만을 변경한다. 맵 서버는 표준화된 맵 서버 인터페이스를 사용하고 내부의 동적 링킹 기법은 융합 서비스의 개념을 사용하여 설계한다.

3.4 동적 링킹 기법

동적 링킹 기법은 관계를 동적으로 생성하는 링킹 방법이다. 링크는 중첩 또는 참조의 형태로 구성할 수 있고 클라이언트 측면에서 파싱 단계 또는 링킹 요청의 경우에 링크로 표현된 데이터를 가져오게 된다. 동적 링킹을 사용하면 데이터를 생성하는 과정을 간편화 할 수 있을 뿐만 아니라 여러 위치에 저장되어 있는 데이터 사이의 관계를 명시할 수 있는 장점이 있다. 동적 링킹을 제공하는 경우는 속성 질의와 공간 질의 형태의 두 가지 유형으로 나눌 수 있다.

a) 속성질의

현재 표준 맵 서버 인터페이스는 속성 질의에 대한 인터페이스를 정의하고 있지 않다. 그러나 실제로 속성을 가지고 공간 데이터를 찾는 경우가 빈번하게 생기므로 본 논문에서는 Property 인터페이스를 추가한다. Property 인터페이스를 통해서 공간 데이터를 요구하면 속성과 매핑되는 공간 데이터를 찾아서 링크를 생성한다. 그림 3은 속성 질의를 나타낸 것이다. 예를 들면 “부산광역시 금정구 장전동”의 주소를 가지고 장전동이 포함된 서버의 데이터를 가져온다.

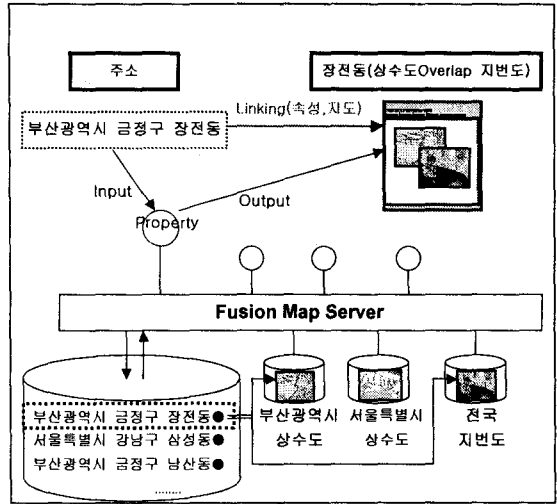


그림 3. 속성 질의

b) 공간 질의

공간 질의의 경우 맵 서버의 Map 인터페이스와 FeatureInfo 인터페이스 두 개의 인터페이스를 통해 요청하는 경우로 분류 가능하다. 그림 4는 두 가지 경우를 그림으로 나타낸 것이다.

□ Geometry Request (Map 인터페이스)

Map 인터페이스는 일부 영역을 요청하는 일반적인 영역 질의에 사용된다. Map 인터페이스를 사용하는 경우는 영역과 영역 사이의 링크를 생성하는 경우이다. 예를 들면 그림 4에서 보이는 바와 같이 전국지도에서 부산의 장전동 위치를 확대 기능으로 보고자 할 경우 융합 맵 서버는 부산광역시 동경계 지도가 존재하는 서버의 장전동 지도를 링크로 생성하게 된다.

□ Geometry Selection (FeatureInfo 인터페이스)

FeatureInfo 인터페이스는 Point, Line, Polygon과 같은 피처의 공간 또는 비공간

데이터를 제공하는 기능을 한다. FeatureInfo 인터페이스를 사용하는 경우는 사용자 질의 대상이 하나의 피처로 주어지는 경우이다. 예를 들면 그림 4에서 보는 바와 같이 사용자가 Point로 표현된 부산대학교 피처를 선택한다. 이러한 경우에 융합 맵 서버는 부산대학교와 관계 있는 공간 데이터인 교내 지도와 비공간 데이터인 학교 홈페이지를 검색하여 링크 형태로 제공한다.

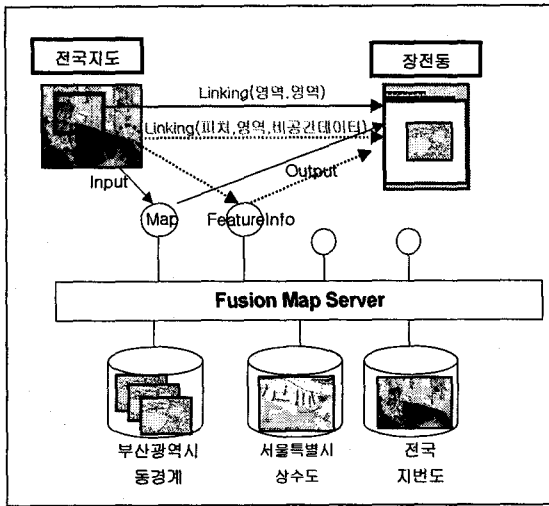


그림 4. 공간 질의

4. 융합 맵 서버 설계

그림 5는 클라이언트, 융합 맵 서버, 일반 맵 서버로 이루어진 전체 구조를 나타낸다. 융합 맵 서버는 클라이언트와 일반 맵 서버 사이에 위치하여 통합 서비스를 제공한다.

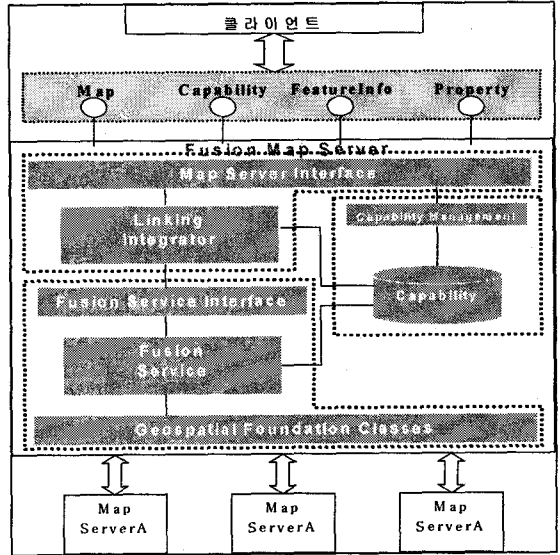


그림 5. 융합 서비스를 사용하는 맵 서버 구조

본 논문에서는 융합 맵 서버(Fusion Map Server)를 제안한다. OGC에서 제안한 중첩 맵 서버에 융합 서비스(Fusion Service)의 개념을 도입하여 구성하며 동적 링킹 생성 방법을 이용한 통합 서비스 제공을 목적으로 한다. 시스템은 융합 맵 서버 내부에 맵 서버 컴포넌트와 융합 서비스 컴포넌트가 공존하는 형태를 가진다.

융합 서비스 컴포넌트는 관계성을 가진 데이터에 대한 접근의 판별, 링킹의 생성 등의 역할을 한다. 융합 서비스 컴포넌트는 링킹을 생성하여 맵 서버 컴포넌트로 전달한다. 맵 서버 컴포넌트는 링킹을 중첩 또는 참조 형태로 구성하여 하나의 데이터를 만든다. Capability에는 데이터를 제공하는 각 맵 서버의 메타 정보가 저장된다.

본 논문에서는 융합 맵 서버를 맵 서버 컴포넌트, 융합 서비스 컴포넌트,

Capability 세 컴포넌트로 나누어 설계하였다. 각 컴포넌트 별로 구성을 제시한다.

4.1 맵 서버 컴포넌트

그림 6은 맵 서버 컴포넌트의 내부 구성이다. 맵 서버 컴포넌트는 맵 서버 인터페이스, 링킹 통합자(Linking Integrator), 변환기 부분으로 구성된다.

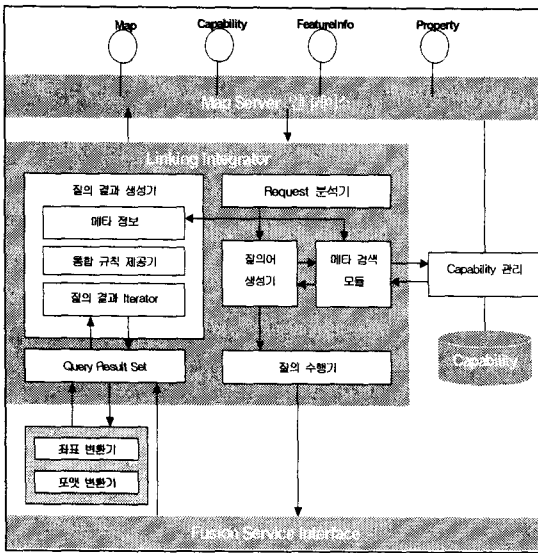


그림 6. 맵 서버 컴포넌트

4.1.1 맵 서버 인터페이스

맵 서버는 기본적으로 Map, Capability, FeatureInfo 세 개의 표준 인터페이스를 가진다. 각 기능은 다음과 같다.

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

클라이언트는 네 개의 인터페이스를 통해서 융합 맵 서버에 접근한다. 표준 인터페이스에는 속성 정보를 처리하는 부분이 없기 때문에 기본 인터페이스 이외에 속성 질의 처리를 위하여 Property라는 인터페이스

를 추가 하였다.

4.1.2 링킹 통합자(Linking Integrator)

링킹 통합자(Linking Integrator)는 맵 서버 인터페이스를 통하여 URL 형태의 질의를 받는다. Capability 메타 정보를 이용하여 여러 개의 세부 질의를 생성하며 생성된 질의를 사용하여 융합 서비스 인터페이스를 호출한다. 융합 서비스 컴포넌트는 링크 집합의 형태로 결과를 반환한다. 생성된 링크 집합의 결과에서 좌표계가 다른 경우와 같이 데이터 변환이 요구되는 경우에는 변환 과정을 적용한다. 저장된 링크 집합에 통합 규칙을 적용하여 완성된 결과를 생성한다.

4.2 융합 서비스 컴포넌트

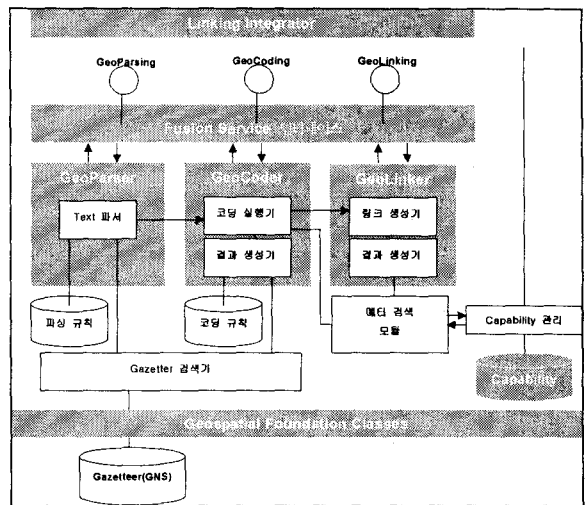


그림 7. 융합 서비스 컴포넌트

그림 7은 본 논문에서 제안한 융합 서비스 컴포넌트 설계 구조이다. 융합 서비스 컴포넌트는 융합 서비스 인터페이스, 융합 서비스 모듈, GFC 세 부분으로 구성된다.

4.2.1 융합 서비스 인터페이스

융합 서비스 인터페이스는 GeoParsing, GeoCoding, GeoLinking 세 개로 구성된다. 인터페이스의 선택은 데이터 유형에 따라 결정된다.

- GeoParsing : 텍스트, 문서 파싱
- GeoCoding : 파싱된 텍스트로 기하 데이터를 매핑
- GeoLinking : 입력 데이터와 기하 데이터 사이의 링크 생성

4.2.2 융합 서비스 모듈

융합 서비스 모듈은 GeoParser, GeoCoder, GeoLinker의 논리적 모듈로 구성되며 각각 다음과 같은 기능을 제공한다.

□ 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.

□ GeoLinker는 입력되거나 GeoCoder가 제공하는 공간 데이터 좌표를 기반으로 Capability 저장되어 있는 메타 정보로부터 링크를 생성한다.

Gazetteer는 융합 서비스에 정의된 지리적 피쳐 이름으로 구성된 데이터베이스이다 [GAZ99]. 이는 지리적 이름으로 공간 데이터에 대한 검색이 가능하다. 융합 서비스 Testbed에서는 전세계 2만 여 개의 데이터 베이스와 35만개의 피쳐 정보를 구축하고 있는 GNS(GeoNet Name Server)와 같은

형태를 Gazetteer로 정의하고 있다.

4.2.3 GFC(Geospatial Foundation Classes)

GFC는 데이터 제공을 위한 연결자를 제공하며 형태로는 OGC Simple Feature, OGC Coverage, OGC GML의 세 가지가 있다. GFC는 Gazetteer와 같이 융합 맵 서버가 다른 서버의 데이터를 접근하고자 할 경우에 사용된다.

4.3 Capability

Capability는 하부의 맵 서버에 대한 메타 정보를 가지며 맵 서버가 제공하는 인터페이스, 데이터 포맷, 레이어 정보 등의 메타 정보를 유지한다[OGS00].

4.4 데이터 흐름 시나리오

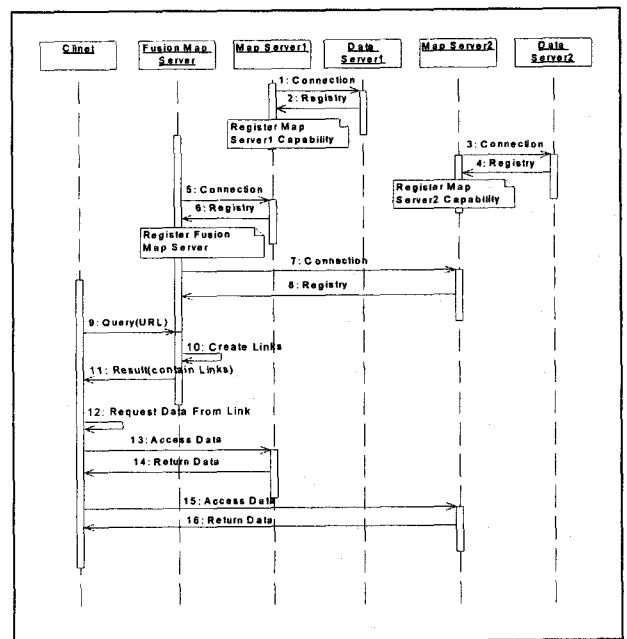


그림 8. 전체 데이터 시나리오

그림 8은 융합 맵 서버를 이용한 데이터 통합의 전체 시나리오이다. 그림 9는 융합

맵 서버 내부의 데이터 흐름을 통해 질의를 통해 링크를 생성하는 과정이다.

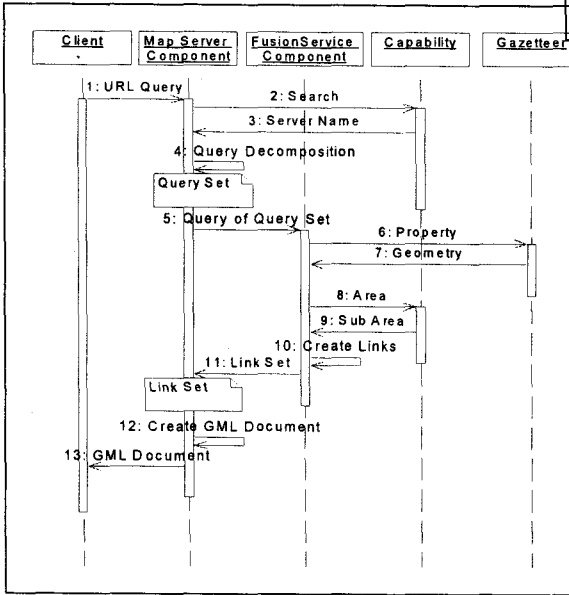


그림 9. 융합 맵 서버 내부 시나리오

시나리오의 형태는 융합 맵 서버에서 여러 개의 링크가 포함된 데이터를 생성한다. 링크에 대한 요구가 있을 경우에 링크 주소로 접근하여 데이터를 가져온다. 실제 클라이언트는 인터페이스를 통해 영역 질의, 피쳐 세부 정보, 속성 질의, 메타 정보의 네 가지 형태의 질의가 가능하다. 실제 데이터 서버와 맵 서버의 등록 과정은 이미 이루어진 상태로 가정한다. 속성 질의에 대한 예는 다음과 같다.

질의 : 주소(부산광역시)의 지도를 찾는다.

□ 클라이언트는 표 2와 같은 URL 형태의 질의를 생성하여 맵 서버의 Property 인터페이스를 통해 요청한다.

http://FusionMapServer/mapserver.cgi?WMTVER=1.0&REQUEST=property&Name="부산광역시"

표 2. URL 질의 형태

- 융합 맵 서버는 Property 인터페이스를 통해서 질의를 받는다.
 - 융합 맵 서버는 입력 받은 질의로 Geo Parsing 인터페이스를 호출한다.
 - GeoPasing 모듈에서 텍스트를 파싱한다.
 - GeoCoding 모듈에서 파싱된 텍스트를 가지고 Gazetteer를 검색한다. 일치되는 데이터가 없으면 없음을 클라이언트에 알린다.
- 표 3은 실제 부산광역시와 일치하는 Gazetteer 질의의 결과이다.

NAME	DESIG.	LATITUDE	LONGITUDE	AREA	UTM	JOG NO.
Pusan	PPL	35°6'10"N	129°2'25"E	KS10	EP08	NI52-02
Pusan	RSTN	35°7'06"N	129°2'18"E	KS10	EP08	NI52-02
Pusan	PPL	35°2'00"N	128°2'00"E	KS08	DQ15	NI52-02
Pu-san	MT	37°2'00"N	128°4'00"E	KS05	DT19	NJ52-10

표 3. “부산광역시” Gazetteer 질의 결과 [GAZ99]

□ Gazetteer에서 찾아낸 데이터로 Geolinking 모듈에서 실제 데이터 위치를 찾는다. 검색에 기반 되는 데이터는 Capability의 메타 정보이다.

Mapserver Name	MBR (X,Y,X,Y)	Layer Name	SRS
----------------	---------------	------------	-----

MapserverA	17.1234, -12.1211, 19.1098, 15.29985	지번, 등고선	EPSG:4326	REQUEST=map&BBOX=11.12,45.145,29.10,45.125& WIDTH=792&HEIGHT=464&SRS=EPSG:4326&LAYERS=MapServerA. 도로&FORMAT=GML&TRANSPARENT=TRUE</Xlink> <Xlink>http://MapServerB/mapserver?WMTVER=0.9.9& REQUEST=map&BBOX=125.12,35.145,125.145,235.125& WIDTH=792&HEIGHT=464&SRS=EPSG:4326&LAYERS=MapServerB. 도로&FORMAT=GML&TRANSPARENT=TRUE</Xlink> </FeatureCollection> <FeatureCollection typeName="등고선" > <Xlink>http://MapServerB/mapserver?WMTVER=0.9.9& REQUEST=map&BBOX=17.1234,-12.1211,9.1098,15.29985& WIDTH=792&HEIGHT=464&SRS=EPSG:4326&LAYERS=MapServerA. 등고선&FORMAT=GML&TRANSPARENT=TRUE</Xlink> </FeatureCollection> </FeatureCollection></XML>
MapserverA	11.12, 45.145, 29.10, 45.125	도로	EPSG:26986	
MapserverB	125.12, 35.145, 125.145, 235.125	지번, 부동산, 도로	EPSG:4326	

표 4. Capability 질의 결과

- 용합 서비스 컴포넌트는 Capability 질의 결과를 기반으로 링크 집합을 생성한다.
- 용합 서비스 컴포넌트는 생성된 링크의 집합을 맵 서버 컴포넌트에 전달한다.
- 맵 서버 컴포넌트는 링크 집합으로 GML 데이터를 생성한다. 생성된 링크는 레이어를 단위로 구성한다. 표 4에서는 전체 4개의 레이어가 존재한다. 표 5는 표 4를 기반으로 생성한 GML 데이터이다.

표 5. 질의 결과로 생성된 GML

- 링크를 포함하여 생성된 데이터는 파싱 단계 또는 링크 요청의 경우에 데이터를 가져온다.
- 클라이언트가 요청하는 공간 데이터의 영역으로 링크를 생성하는 경우는 속성 질의와 차이가 있다. 공간 질의의 경우는 Gazetteer 질의가 필요하지 않으며, GeoLinking 인터페이스를 바로 호출하는 6 단계 부터 진행된다.

5. 결론 및 향후 연구방향

본 논문에서는 웹 기반의 분산된 공간 데이터 서버를 통합하여 상호운용을 지원하는 시스템을 설계하였다. 지금까지의 통합은 데이터 구축 비용을 고려하여 물리적으로 떨어진 데이터를 가공하여 하나의 데이터를 생성하는 것을 의미하였다. 그러나 웹 환경에 적합한 통합 방식은 통합 처리 시간이 짧아야 하고 데이터의 정확성을 보장해야 하며 웹이라는 표준 프로토콜을 사용하며 제한 없이 제공될 수 있어야 한다.

본 논문에서는 웹이라는 환경을 고려하고 공간 데이터 뿐만 아니라 기존의 웹 자원과의 쉬운 통합을 위하여 논리적 통합 방법을 제안하였고 이는 링킹을 통해 표현 가능하다.

통합 서비스 제공자는 융합 맵 서버라고 정의하고 융합 맵 서버 내부의 링크 생성 모듈은 융합 서비스 개념을 이용하였다. 전체 모듈은 통합 기능을 제공하는 맵 서버 컴포넌트와 논리적 링크를 생성하는 융합 서비스 컴포넌트로 나누어 설계하였다. 각 컴포넌트의 인터페이스는 표준 인터페이스를 사용하며 내부 모듈과 개념은 본 논문에서 제안한다.

향후 연구는 융합 서비스 컴포넌트에서 질의 처리를 수행 할 경우 최적의 데이터 제공이 가능한 링킹 규칙을 찾아내는 것이다. 또한 이러한 논리적 링킹 기법을 이용한 데이터 통합을 구현을 통하여 검증하는 것이다.

참고 문헌

- [OGA98] OpenGIS Consortium, Inc., The OpenGIS Abstract Specification Model, version3, 1998
- [OGP98] OpenGIS Consortium, Inc., Web Mapping Testbed Pilot Project, 1999
- [OGM99] OpenGIS Consortium, Inc., Geography Markup Language (GML) 1.0, 1999
- [OGS00] OpenGIS Consortium, Inc., Web Map Server Interface Specification, Revision 1.0, 2000
- [MED99] C. Baru, A. Gupta, B. Ludaescher, R. Marciano, Integrating GIS and Imagery through XML-based Information Mediator, 1999
- [OGF00] OpenGIS Consortium, Inc., Request For Quotation And Call For Participation in the OGC Geospatial Fusion Services Testbed Phase 1, 2000
- [XML98] World Wide Web Consortium, Inc., Extensible Markup Language (XML) 1.0 Specification, 1998
- [KIS99] 이경하, 이강찬, 이규철, XML 기반의 이질적인 정보 통합론, 1999
- [MIX99] C. Baru, A. Gupta, B. Ludaescher, R. Marciano, Y. Papakonstantinou, P. Velikhov, XML-Based Information Mediation with MIX, 1999
- [XPointer00] World Wide Web Consortium, Inc., XML Pointer Language (XPointer), 2000 (<http://www.w3c.org/TR/1999/WD-xptr-19991206>)
- [XLink99] World Wide Web Consortium, Inc., XML Linking Language (XLink), 1999 (<http://www.w3c.org/TR/2000/WD-xlink-20000221>)
- [GAZ99] NIMA, GEO Name Server (GNS), <http://164.214.2.59/gns/html/index.html>

이 혜 진

1999년 동국대학교 전자계산학과 졸업(공학사)

1999년-현재 부산대학교 대학원 GIS 학과, 석사과정

관심분야 : GIS, 공간데이터베이스, XML, Web

전 봉 기

1991년 부산대학교 컴퓨터공학과 졸업(공학사)

1993년 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과 졸업(공학석사)

1998년-현재 부산대학교 대학원 컴퓨터공학과, 박사과정

관심분야 : GIS, 분산객체기술, 개방형지리정보시스템

홍 봉 희

1982년 서울대학교 전자계산기공학과 졸업(공학사)

1984년 서울대학교 대학원 전자계산기공학과 졸업(공학석사)

1988년 서울대학교 대학원 전자계산기공학과 졸업(공학박사)

현재 부산대학교 공과대학 컴퓨터공학과 교수

관심분야 : 공간데이터베이스, GIS 표준화,

병렬 GIS, 개방형지리정보시스템