GIS WEB 맵 서버를 위한 공간 저장소 구현

이진규*, 안기호**, 이형진***
*㈜리지시스 기업부설연구소
e-mail : ljk@reegy.com* khan@reegy.com** iphis@reegy.com***

Implementation of the Spatial Repository for GIS WEB Map Server

Jin-kyu, Lee *, Ki-ho, Ahn **, Hyung-jin, Lee***
Rearch center of Reegy sys, Inc.

요 약

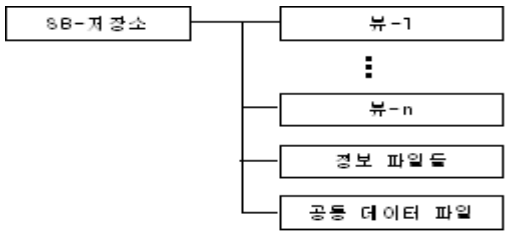
GIS WEB 맵 서버는 다중 사용자 환경에서 신속한 요구 처리와 다양한 서비스를 수행해야 하며, 특히 맵 화면 표출 요구에 대한 신속한 처리 여부가 주요한 관건이 된다. 그러나 WEB 환경 하에서 공간 DBMS 나 공간 파일시스템을 기반의 대용량의 공간 데이터를 처리는 성능향상에 한계가 있다. 본 논문에서는 공간 데이터를 영역별로 관리하는 계층적 형태의 공간 저장소구조를 제시하여, 이러한 한계를 극복하는 시스템을 제시하고자 한다.

1. 서론

본 논문에서 제시하는 SB-저장소는 GIS WEB 맵 서버나 모바일 맵 서버를 위한 공간 저장소로서, 영역별로 공간 데이터를 관리하여 특정 지역의 맵 데이터를 신속하게 제공할 수 있다. 또한 SB-저장소는 맵 축척에 따른 계층적인 구조와 벡터 데이터와 이미지 데이터의 통합 관리 구조를 가지고 있어서 맵 서버가 다양한 맵 표현을 서비스할 수 있도록 지원한다. 공간 데이터를 관리하기 위한 공간 DBMS 를 사용하는 경우에는 WEB 서비스를 위한 전용 저장 구조로서 SB-저장소를 구축할 수 있고, 그외에 SHAPE 원시 파일 데이터를 이용하여 독립적인 저장 구조로서 SB-저장소 구축할 수 있다. 지원 가능한 공간 DBMS 는 ZEUS, ArcSDE, Oracle10g 등이다.

2. SB-저장소 구조

SB-저장소는 보통의 운영체제하의 디렉토리를 활용한 계층적인 구조를 가지며, (그림 1)에서와 같이 여러 개의 뷰들과 정보 파일들, 그리고 공통 데이터 파일로 구성된다. 각각의 뷰는 자기 자신만의 축척 범위내의 맵을 표현하기 위한 관련 데이터들을 보유하고 있으며, 전체 맵 영역을 여러 개의 일정한 SLIP 영역으로 나누어 각 SLIP 영역별로 관련된 공간 데이터를 관리한다[1].



(그림 1) SB-저장소 구조

SB-저장소는 여러 공간 데이터 소스에 저장된 공간 데이터를 이용하여 구축된다. 변환 작업은 공간 레이어 단위로 수행되는데, 데이터 소스의 공간 데이터들를 SB-저장소에서 레이어로 변환/저장한다. SB-저장소에서 지원하는 공간 레이어 타입은 저장 형식에 따라 SPLIT/ NON-SPLIT/ COMMON/ DBMS 타입으로 분류된다.

각 뷰는 여러 개의 레이어들로 구성되며, 한 레이어가 여러 뷰에 포함될 수도 있다. 그러나 하나의 레이어가 여러 뷰에 속한 경우, 각각의 뷰에서 따로 저장되고 관리되기 때문에 각기 다른 레이어로 인식되고, 맵에 표현되는 스타일도 다르게 된다.

2.1 공간 레이어 저장 타입

SPLIT 타입의 레이어의 공간 객체들은 뷰 내의 SLIP 파일 내에 저장되며, 해당 SLIP 영역 내에 포함되어야만 한다. 공간 Clipping 연산[2]을 이용하여 여러 개의 객체들로 분리되어 각각 저장된다.

NON-SPLIT 타입의 레이어의 공간 객체들은 뷰 내의 SLIP 파일내에 저장되며 해당 SLIP 영역내에 포함되어야만 한다. 그러나 다른 SLIP 영역과 겹치는 객체들은 분리되지 않고 해당 뷰의 OVERLAP 파일 내에 저장된다.

COMMON 타입의 레이어의 공간 객체들은 모든 뷰에서 공통적으로 사용되는 레이어를 위한 것으로 앞에서 설명한 공통 데이터 파일 내에 저장된다.

DBMS 타입의 레이어는 편집 작업이 필요하거나 외부에서 수시로 변경되는 레이어 관리를 위해서 사용되며, 실질적으로 SB-저장소에 저장되지 않고 필요할 때마다 직접 관련 DBMS 에 접속하여 공간 데이터들을 가져온다.

스키마 설계자는 공간 레이어 데이터의 특성과 제

공하려는 기능에 맞는 저장 타입을 설정하여 효율적인 SB-저장소를 구축할 수 있다.

2.2 정보 파일들

정보 파일들은 저장소 전반에 걸친 메타 정보들과 그래픽 스타일 정보, 주제도 정보, 그리고 심볼과 스타일 패턴 표시를 위한 이미지 파일들을 가지고 있다.

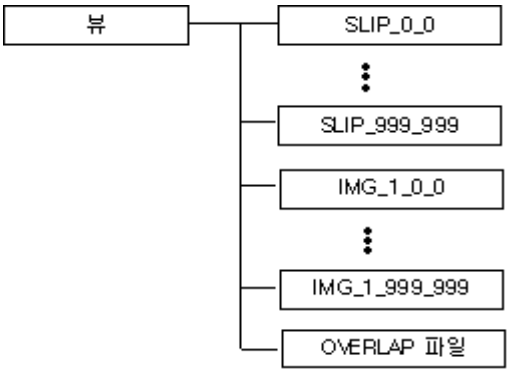
메타 정보에는 좌표 관련 정보, 연계된 데이터 소스들 정보, 레이어 정보, 뷰 정보, 그리고 이미지 정보 등이 있다. 레이어 정보에는 각각의 레이어에 대한 레이어 형태, 저장 타입, 속성 주석 정보, 그리고 소스 DBMS 에 연계하기 위한 정보 등이 포함된다. 뷰 정보에는 각각의 뷰에 대한 축척, 영역 정보, 압축 정보, 그리고 관련된 레이어 정보 등이 포함된다. 이미지 정보는 벡터 맵에 중첩되어 표현될 이미지 레이어들에 대한 정보이다.

그래픽 스타일 정보는 뷰 레이어 단위별로 맵에 표현되는 그래픽 스타일 정보로서, 폰트, 심볼, 라인, 영역, 그리고 투영도 스타일 정보를 포함한다.

주제도 정보는 레이어의 특정 속성 값 범위에 따라 맵 표현 스타일을 다르게 하기 위한 정보로서, 소스 DBMS 에 연계할 수 있는 레이어에 대해서만 적용 가능하다.

2.3 뷰 구조

각각의 뷰는 전체 맵 영역을 여러 개의 일정한 SLIP 영역으로 나누고, 각 SLIP 영역에 관련된 SLIP 파일에 관련된 공간 벡터 데이터와 이미지 데이타를 유지, 관리한다[1]. 그리고 여러 개의 SLIP 영역에 겹치는 NON-SPLIT 타입의 객체들을 유지 관리하기 위한 OVERLAP 파일이 각 뷰마다 존재한다. (그림 2)에서 뷰 구조를 볼 수 있다.



(그림 2) 뷰 구조

SLIP 파일은 관련 SLIP 영역을 표현하기 위해 영역의 Row ID 와 Column ID 를 혼용하여 명명된다. 이미지 파일도 같은 원리이지만 앞에 이미지 ID 가 첨부된다. (표 1)에서는 뷰를 3X3 SLIP 영역으로 나누었을 때의 SLIP 파일명과 이미지 ID 가 1 인 이미지 파일명의 예를 보여주고 있다. 뷰의 SLIP 영역 크기를 결정하는 것은 맵 서비스 성능을 좌우할 중요 요소 중 하나이다.

<표 1> SLIP 영역에 대한 SLIP 파일명과 이미지 파일명

	Column 0	Column 1	Column 2
Row 2	SLIP_2_0 IMG_1_2_0	SLIP_2_1 IMG_1_2_1	SLIP_2_2 IMG_1_2_2
Row 1	SLIP_1_0 IMG_1_1_0	SLIP_1_1 IMG_1_1_1	SLIP_1_2 IMG_1_1_2
Row 0	SLIP_0_0 IMG_1_0_0	SLIP_0_1 IMG_1_0_1	SLIP_0_2 IMG_1_0_2

SLIP 영역을 너무 작게 하면 SLIP 파일 개수가 너무 많게 되며, 반대로 너무 크면, SLIP 파일 내의 데이터 양이 너무 크게 된다. 보통 서비스할 맵 화면의 크기와 해당 뷰의 맵 축척을 고려하여 SLIP 영역 크기를 결정하면 무리가 없을 것으로 판단된다. 즉 해당 뷰가 표현되는 맵 화면에 최대 축척일 때는 4 개 정도의 SLIP 영역이 포함되고, 최소 축척일 때는 1 개 정도의 SLIP 이 포함되도록 설정하는 것이 보편적이다.

3. 2.4 데이터 파일 구조

SB-저장소에서 공간 벡터 데이터는 데이터의 저장 타입에 의거해 공통 데이터 파일, OVERLAP 데이터 파일, 또는 SLIP 데이터 파일 내에 존재하고, 이미지 데이터는 IMG 데이터 파일 내에 존재한다.

공간벡터 데이터파일은 기본적으로 관련 레이어정보, 압축된 공간 데이터들[3], 속성 주석 데이터들을 가지고 있으며, 공통 데이터 파일은 COMMON 타입의 레이어를 관리하기 위한 것이고, OVERLAP 데이터 파일은 NON-SPLIT 타입의 레이어 중에서 여러 SLIP 영역에 겹치는 객체들을 관리하기 위한 것이며, SLIP 데이터 파일은 SPLIT 타입의 레이어 데이터들을 관리하기 위한 것이다.

4. 결론

본 논문에서는 영역별로 공간 데이터를 관리하여 특정 지역의 맵 데이터를 신속하게 제공할 수 있는 특화된 공간 저장소인 SB-저장소를 했으며, GIS WEB 맵 서버나 모바일 맵 서버가 신속하고 다양한 맵 서비스를 제공할 수 있도록 하였다.

감사의 글

본 연구는 국토해양부 첨단도시기술개발사업-지능형국토정보기술혁신사업과제의 연구비지원(과제번호 07 국토정보 C02)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

[1] Kothuri, R. K., Ravada, S., Abugov, D. "Quadtree and R-tree indexes in oracle spatial: a comparison using GIS data", Proceedings of the 2002 ACM SIGMOD international Conference on Management of Data

[2] Vatti, B.R., "A Generic Solution to Polygon Clipping", Communications of the ACM, 35(7), July 1992, pp.56-63.

[3] YU QIAN, KANG ZHANG, HUYNH D. T., "PatZip: Pattern-Preserved Spatial Data Compression", Advances in knowledge discovery and data mining, 2005, vol.3518, pp.726-736.