

3차원 GIS를 위한 OLE/COM 기반의 데이터 제공자

이성호, 최승걸, 이종훈, 양영규
한국전자통신연구원 영상처리연구부

e-mail:sholee@etri.re.kr

A OLE/COM based Data Provider for 3-Dimensional GIS

Seong-Ho Lee, Seung-Keol Choe, Jong-Hun Lee, Young-Kyu Yang
Image Processing Department, ETRI

요약

최근 GIS 기술이 급속도로 발전됨에 따라, 시스템 사용자들은 그 어플리케이션이 사용하는 3차원 지리정보가 어떠한 포맷을 가진 데이터인지에 상관없이 동작하기를 원하고 있다. 그러나, 대부분의 3차원 GIS 어플리케이션 시스템들은 시스템에 종속적인 데이터 포맷을 가진 지리정보를 이용하고 있다. 따라서, 이 연구에서는 각각의 목적에 따라 사용하고 있는 어플리케이션들을 수정하는 일없이 어떠한 환경에서의 데이터 서버 시스템에서라도 동작이 가능하도록 3차원 지리정보시스템을 위한 표준 인터페이스를 가진 데이터 제공자를 설계한다. 이 데이터 제공자는 OGC에서 제안한 OLE/COM 구현 사양을 따른다.

1. 서론

지리정보를 다루고 요청하는 전문가와 사용자들은 좀 더 실세계에 가까운 3차원 지리정보시스템을 발전시키고 있다. 이 시스템이 적용되는 범위는 유, 무선 통신 분석, 도시 계획, 도로 건설 계획 등에 이르기까지 매우 다양하다. 지리정보시스템 툴을 연구, 개발하고 있는 전 세계의 기업이나 연구소에서는 실세계를 표현하고, 풍부한 3차원 지리정보 서비스를 제공하기 위해 많은 노력을 하고 있다. 이 시스템들은 지리정보 데이터와 각종 컴포넌트들로 구성되어 있는데, 현재 사용되는 어플리케이션들은 그것이 사용하고 있는 지리정보시스템 툴에 종속적인 데이터 포맷을 사용하고 있다[3]. 예를 들면, 한 시설물 관리 시스템이 특정 지리정보시스템 툴을 사용한다고 가정할 때, 이 시스템에 필요한 데이터 포맷은 툴에서 지원하는 것만을 사용해야 하는 단점을 가질 수 있다. 중앙집중식 데이터베이스 구조에서 운용되는 3차원 지리정보시스템에서는, 단일 데이터 포맷을 가진 지리정보에 접근하는 작업에 큰 장애는 없었

다. 그러나, 최근 지리정보시스템 사용자들은 국내의 정부기관이나 산업체에서 운용하고 있는 각종 어플리케이션들이 지리정보를 조작하고, 관리하는데 있어서 각각의 어플리케이션들이 자체 데이터를 이용하여 독립적으로 지리정보시스템 역할을 수행하게 함은 물론, 데이터 포맷이 서로 상이한 지리정보를 사용하고 있는 어플리케이션의 데이터를 공유할 수 있는 시스템을 요구하고 있다[1]. 3차원 지리정보는 규모와 구조 등에서 2차원과는 상이하고 대형화되기 때문에, 위의 기능은 데이터 저장 공간의 절약 및 데이터 독립성을 보장할 수 있다. 따라서, 이 연구에서는 각각의 지리정보시스템 어플리케이션이 시스템 하부의 지리정보 데이터 포맷과는 독립적으로 운용되고, 특히 서로 다른 3차원 지리정보시스템의 데이터를 수용할 수 있는 시스템을 구축하기 위한 OLE/COM 기반의 GIS 데이터 제공자를 설계한다. 이 3차원 지리정보시스템의 데이터 제공자는 상이한 3차원 데이터 모델과 시스템간의 데이터 공유를 가능하게 하기 위해 OGC에서 제시한 지리정보 체계를

도입한다.

먼저 2장에서는 OpenGIS OLE/COM 구현 명세 [2]에 대해서 살펴보고, 3장에서는 OLE DB 데이터 제공자에 대하여 자세히 설명한 후, 4장에서 3차원 GIS를 위한 데이터 제공자를 설계하며 5장에서 결론을 맺는다.

2. OpenGIS의 OLE/COM

GIS 데이터베이스는 통일된 정보를 기반으로 하고, 기업적인 규모의 정보 관리를 위한 인정된 표준들을 통합해야 하는 하나의 컴포넌트라는 원칙을 근간으로 해서 OGC는 OLE/COM를 위한 단순 피처에 대한 명세를 제시했다[2]. 데이터베이스 액세스에 대한 마이크로소프트사의 기술은 ODBC, ADO, DAO, RDO 그리고 OLE DB를 포함한다. 그림 1은 일반적인 OLE DB 구조를 나타낸 것이다. 이 구조에는 세 가지 종류의 데이터베이스 컴포넌트인 데이터 제공자와 서비스 제공자 그리고 소비자가 있다.

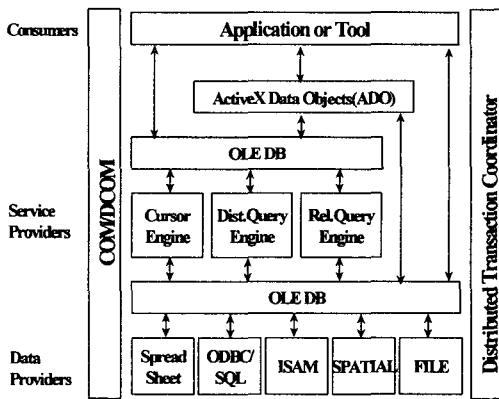


그림 1 MS의 OLE DB 데이터 액세스 구조

이 세가지 컴포넌트들과 지리정보를 다루는 어플리케이션과의 관계를 살펴보면 다음과 같다.

- ① 데이터 제공자와의 관계 : 상용 GIS 소프트웨어 판매상들은 공간 데이터와 그 공간 데이터와 관련된 속성 데이터를 노출시키는 OLE DB 데이터 소스를 제공해야 한다.
- ② 서비스 제공자와의 관계 : 지리정보 서비스는 사용자와 소프트웨어 판매상에 의해 공급될 수 있는데, 이런 서비스들은 공간 질의처리, 버퍼 존 서비스나 네트워크 분석 서비스를 포함하고 있다.

- ③ 소비자와의 관계 : OLE DB의 가장 중요한 직접적인 소비자는 ADO 인터페이스이다. ADO 인터페이스는 OLE DB를 소비하고, 데이터 접근을 위해 좀 더 간단한 프로그래밍 모델을 노출시킨다.

OLE DB는 다중의 데이터 저장, 타입과 크기에 상관없이 작업할 수 있게 설계된 데이터 액세스 인터페이스 집합을 위한 명세이다. 이런 인터페이스는 데이터와 데이터 타입이 서로 다른 상황에서 일관성과 상호운용성을 보장할 수 있는 데이터 액세스와 조작을 위한 산업표준을 포함한다. 따라서, 이 연구의 목표인 데이터 포맷과 독립적으로 운용되는 3차원 지리정보시스템 구축을 위한 데이터 제공자에 OLE DB의 정의를 이용한다.

3. OLE DB 데이터 제공자

데이터 제공자는 서로 다른 어플리케이션들이 지리 데이터를 공유할 수 있도록 하기 위해 구현해야 하는 가장 기본적인 컴포넌트이다. 사용자와 소프트웨어 판매상들은 데이터를 시스템에 호환되는 데이터 포맷으로 변환하는 작업 없이, 지리 데이터와 관련된 OLE DB 인터페이스를 가지고, 광범위한 데이터 소스로부터 데이터의 이질적인 컬렉션을 보거나 분석할 수 있다.

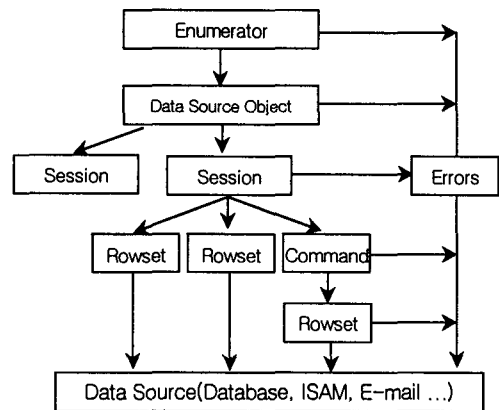


그림 2 OLE DB 컴포넌트의 구성

OGIS 데이터 서버를 위해 반드시 따라야하는 수준의 엄격한 체계는 없지만, 클라이언트는 데이터 서버가 특정 형태의 기능을 지원할지 하지 않을지를 결정하기 위해 표준 COM과 OLE DB 기술을 사용해야 한다. 즉, 데이터 제공자가 주어진 서비스를 지

원하지 못한다면, 어떤 동작을 해야하는가에 대한 결정을 내리는 책임은 클라이언트에게 있다는 뜻이다. 따라서, 데이터 서버는 OLE DB 표준으로 정의된 최소한의 인터페이스 집합 제공하고, Geometry 값을 WKB(Well Known Binaries)로 제공하는 등의 서비스를 제공해야한다.

그림 2는 OLE DB를 구성하는 각각의 컴포넌트들을 나타낸 것이다. 이 컴포넌트들은 COM 객체로 이루어져 있고, 표 1은 이들 객체에 대한 설명이다.

표 1 OLE DB의 COM Object

COM 객체	기능
Enumerator	. 사용 가능한 데이터 소스와 다른 enumerator들을 검색
Data Source Objects	. 파일이나 DBMS와 같은 데이터 소스에 연결할 장치를 포함 . 사용자 인증, 연결 초기화
Sessions	. 트랜잭션에 대한 문맥정보 제공 . DB의 메타정보(테이블, 데이터 타입, 컬럼 정보)를 읽음
Transaction	. 복잡한 트랜잭션을 처리하거나 취소할 때 사용됨
Commands	. 텍스트, SQL 형태의 명령어 수행
Rowsets	. 명령어 수행 결과를 표준 테이블 형태로 노출 . rowsets의 특별한 경우 : index
Errors	. 에러에 대한 부가적인 정보 포함

또한, 각 객체들이 반드시 지원해야 할 인터페이스들이 있는데, 이것에 대한 자세한 설명은 [2]를 참조한다. OGC에서는 이러한 기본적인 OLE DB 인터페이스를 일부 수정 또는 확장함으로써 GIS 서버로서의 다양한 기능을 제공할 수 있도록 하고 있는데 자세한 구현 사양은 다음과 같다.

① OGIS 데이터 제공자 등록 Entry

OGISDataProvider 컴포넌트 카테고리에 OGIS 데이터 제공자를 등록시킴으로서 일반 OLE DB 데이터 제공자와 구별한다.

② GIS메타 데이터 지원

GIS용 데이터 제공자에서 지원해야 할 메타 정보를 얻기위한 GUID와 메타 정보가 제공되어야 한다.

- DBSCHEMA_COLUMNS:

데이터 제공자 테이블 칼럼 정보

- DBSCHEMA_PROVIDER_TYPES:

데이터 제공자 테이블 타입 정보

- DBSCHEMA_TABLES:

데이터 제공자 테이블 정보

- DBSCHEMA_OGIS_FEATURE_TABLES:

데이터 제공자 피쳐 테이블 정보

- DBSCHEMA_OGIS_GEOMETRY_COLUMNS:

데이터 제공자 테이블의 기하 칼럼 정보

- DBSCHEMA_OGIS_SPATIALREF_SYSTEMS:

데이터 제공자의 공간 좌표계 정보

- DBSCHEMA_OGIS_SPATIAL_OPS:

데이터 제공자의 공간 연산자 지원 정보

③ IColumnsRowset 인터페이스 확장

IColumnsRowset 인터페이스는 Commands와 Rowsets 객체의 인터페이스로서 데이터 테이블의 칼럼에 관한 정보를 접근하기 위하여 이용되는데, GIS용 데이터 제공자에서는 기하 칼럼과 공간좌표계 칼럼에 관한 정보를 접근할 수 있도록 확장하여 지원해야 한다.

④ 기하 정보 지원

일반 OLE DB 제공자가 지원할 수 없는 피쳐 테이블 내의 WKB 형태의 기하 정보 칼럼을 접근할 수 있는 방법을 지원해야 한다.

⑤ 공간 좌표계 정보 지원

일반 OLE DB 제공자가 지원할 수 없는 피쳐 테이블 내의 WKT(Well Known Text) 형태의 공간 좌표계 정보 칼럼을 접근할 수 있는 방법을 지원해야 한다.

⑥ 공간 여과기 지원

공간 여과 객체는 OpenGIS 데이터 제공자에서 지원하는 모든 기하 타입이 올 수 있고, 지원되는 공간 연산자는 포함, 인접, 교차를 포함한 7가지의 연산자를 지원하도록 제시하고 있다.

따라서, 이 연구에서는 이와 같은 구현 사양을 근거로 3차원 GIS 구축을 위한 OLE/COM 기반의 데이터 제공자를 설계한다.

4. 3차원 GIS의 OLE DB 데이터 제공자

이 연구에서 설계하고자 하는 데이터 제공자는 3차원 지리 정보와 그것을 사용하는 어플리케이션 사이에 있는 인터페이스이다. 이 OLE DB 데이터 제공자는 지리 데이터가 어떤 포맷이든지 상관없이, 어플리케이션이 3차원 GIS의 각종 오퍼레이션을 수

행할 수 있도록 하는데 목표를 두고 있다. OGC의 OLE DB 데이터 제공자에 대한 명세를 기반으로 3차원 GIS를 위한 데이터 제공자를 설계하였다. 그림 3은 전체 시스템을 나타낸 것이다. 전체 시스템은 응용 컴포넌트와 데이터 제공자 컴포넌트로 구성되어 있다.

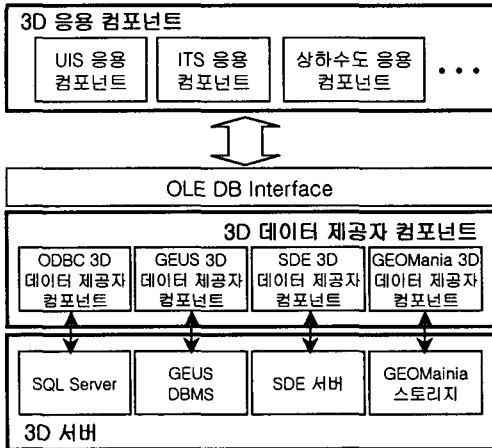


그림 3 3차원 GIS 시스템 구성도

전체 시스템에서 응용 컴포넌트는 도시정보시스템, 지능형 교통정보시스템과 상하수도 관리시스템 등과 관련된 컴포넌트들로 구성되어 있으며, 이 컴포넌트들은 산업체, 정부기관이나 연구소에서 자체 목적에 맞는 기능을 수행하도록 만든 컴포넌트들이다. 3차원 서버는 다양한 형태로 구축된 3차원 지리 데이터를 관리한다. 데이터 제공자 컴포넌트는 구축된 3차원 GIS 데이터를 지원하기 위하여 GIS 소프트웨어 기반의 GEOManina와 공간 데이터베이스 기반의 GEUS, 공간 엔진 기반인 SDE 그리고 ODBC와 같은 관계형 데이터베이스 기반의 데이터 제공자로 구성하였다. 이 연구에서 설계한 데이터 제공자 컴포넌트들은 다음과 같은 특징을 가지도록 설계하였다.

- ① 각 데이터 제공자들은 OLE DB 사양에 명시되어 있는 Command 객체를 구성하기 위한 명령어로 ANSI SQL을 지원한다. 따라서, 이 데이터 제공자 컴포넌트를 이용하는 응용 시스템들은 질의 처리기를 이용하여 다양한 사용자의 요구를 수용할 수 있도록 설계하였다.
- ② OGC에서 요구하는 피쳐 테이블 정보, 공간 칼럼

정보, 공간 좌표계 정보 그리고 공간 연산자와 같은 메타 정보이외에 맵 영역을 위한 추가의 메타 정보를 지원하도록 설계하였다.

5. 결론

이 연구에서는 정부기관이나 연구소에서 각자의 목적에 따라 사용하고 있는 많은 GIS 어플리케이션들이 지리정보시스템에 종속적인 데이터 포맷만을 지원하던 제약을 극복하고, 다양한 3차원 데이터를 수용할 수 있도록 데이터 제공자를 설계하였다. 그리고 이 데이터 제공자 컴포넌트의 표준 인터페이스를 이용하여 구축된 3차원 클라이언트 어플리케이션 시스템들은 별다른 수정 없이 어떠한 환경의 데이터 서버 시스템에서도 동작이 가능한 장점을 가지고 있다. 이 3차원 데이터 제공자 컴포넌트는 OGC에서 제안한 OLE/COM Simple Feature 구현 사양을 따르며, 상호운용성을 지원한다.

향후에는 클라이언트-서버 환경에서 3차원 데이터 제공자를 이용할 수 있도록 DCOM 환경에서의 데이터 제공자를 구축하는 연구가 필요하다.

참고문헌

- [1] José A. Blackeley, "Universal Data Access with OLE DB", IEEE, 1997.
- [2] OpenGIS Consortium, Inc., The OpenGIS Simple Feature Specification for OLE/COM Revision 1.1, 1999.
- [3] OpenGIS Consortium, Inc., The OpenGIS Guide, 1998.
- [4] José A. Blackeley, "Data Access for the Masses through OLE DB", Proc. of the ACM SIGMOD Conf., page 161-172, 1996.
- [5] Microsoft, "OLE DB 2.0 Reference", <http://www.microsoft.com/data/oledb/oledb20/>, Aug, 1996.
- [6] 윤우진 외, "OLE/COM을 기반으로 한 OpenGIS 미들웨어 설계", 개방형 GIS 학술회의 논문집, 제2권, 2호, page 55-106, 1999.
- [7] 김민석 외, "이질적인 GIS 데이터 소스의 상호운용을 지원하는 CORBA 기반의 표준 데이터 제공자 설계", 개방형 GIS 학술회의 논문집, 제2권 2호, page 35-45, 1999.