

공간정보 상호운용성 지원을 위한 컴포넌트 기반의 개방형 GIS 소프트웨어

최 혜 옥[†] · 김 광 수[†] · 이 종 훈^{††}

요 약

최근의 정보기술은 특정 시스템 환경이나 정보구조에 의존하지 않고 정보를 공유할 수 있도록 하는 개방형 아키텍처, 소프트웨어의 재사용을 지원하는 컴포넌트와 인터넷상에서의 실시간 멀티미디어 정보 서비스를 지향하여 발전하고 있다. 지구 공간상에 존재하는 자연, 도로, 건물, 시설물 등의 공간정보를 다루는 지리정보시스템은 정보 구축의 복잡성과 정보포맷 및 처리기술의 다양화로 정보의 상호호환 및 재사용이 특히 요구되고 있는 분야이다. 본 논문은 컴포넌트 기반의 개방형 GIS 소프트웨어 기술 개발에 관한 것으로 최근 정보기술 변화의 큰 축인 개방형 시스템과 소프트웨어의 컴포넌트 추세를 GIS에 접목하여 공간정보의 상호 운용성을 지원하고 다양한 GIS 응용시스템 구축을 효율적으로 지원하는 GIS 미들웨어 개발을 목표로 하였다. GIS 분야의 기술표준기구인 OGC(Open GIS Consortium)에서 제안한 분산 개방형 공간정보처리 아키텍처를 수용하고, 다양한 응용에 신속적인 대응을 위하여 GIS 요소기술을 제공하는 각 기능별 컴포넌트를 개발하였다. 시스템 구성은 다양한 지리정보원에 일관적인 방법으로 접속을 위한 데이터 제공자 컴포넌트, GIS 요소기술을 제공하는 핵심공동 컴포넌트, 그리고 분산환경에서의 공간정보 유통을 지원하는 정보유통 컴포넌트로 구성되며, 이들 컴포넌트의 조합으로 5종류 지방자치단체 GIS 응용시스템을 구축하였다. OLE COM 기반의 컴포넌트 소프트웨어로 MS Windows 환경에서 ATL COM으로 개발되었으며, 20여개의 컴포넌트로 구성된다. 개발된 컴포넌트 소프트웨어는 지방자치단체간의 공간정보 통합운용을 위한 정보유통 시범사업의 기반기술로 활용되어 기술의 중요성 및 우수성이 확인되었으며, 현재 7대 지하시설물 통합관리시스템 구축 시범사업의 기반기술로 활용되고 있다.

Open GIS Component Software Ensuring an Interoperability of Spatial Information

Haeock Choi[†] · Kwang-Soo Kim[†] · Jong-Hun Lee^{††}

ABSTRACT

The Information Technology has progressed to the open architecture, component, and multimedia services under Internet, ensuring interoperability, reusability, and realtime. The GIS is a system processing geo-spatial information such as natural resources, buildings, roads, and many kinds of facilities in the earth. The spatial information featured by complexity and diversity requires interoperability and reusability of pre-built databases under open architecture. This paper is for the development of component based open GIS Software. The goal of the open GIS component software is a middleware of GIS combining technology of open architecture and component ensuring interoperability of spatial information and reusability of elementary pieces of GIS software. The open GIS component conforms to the distributed open architecture for spatial information proposed by OGC (Open GIS Consortium). The system consists of data provider components, kernel (MapBase) components, clearinghouse components and five kinds of GIS application of local governments. The data provider component places a unique OLE DB interface to connect and access diverse data sources independent of their formats and locations. The MapBase component supports core and common technology of GIS feasible for various applications. The clearinghouse component provides functionality about discovery and access of spatial information under Internet. The system is implemented using ATL/COM and Visual C++ under Microsoft's Windows environment and consisted of more than 20 components. As we made case study for KSDI (Korea Spatial Data Infrastructure) sharing spatial information between local governments, the advantage of component based open GIS software was proved. Now, we are undertaking another case study for sharing seven kinds of underground facilities using the open GIS component software.

키워드 : 개방형시스템(Open System), 지리정보시스템(GIS), 컴포넌트(Component), 상호운용성(Interoperability), 재사용성(Reusability)

1. 서 론

최근의 정보기술은 특정 시스템 환경이나 정보구조에 의

존하지 않고 정보를 공유할 수 있도록 하는 개방형 아키텍처, 재사용을 지원하는 소프트웨어의 컴포넌트화, 그리고 인터넷상에서의 실시간 멀티미디어 정보 서비스를 지향하여 진화하고 있다. 이러한 정보 기술 추세와 달리, 기존의 GIS 기술은 독자적인 시스템 개발로 구축된 데이터와 개발된 시스템간의 공유와 호환이 되지 않으며, 따라서 동일한

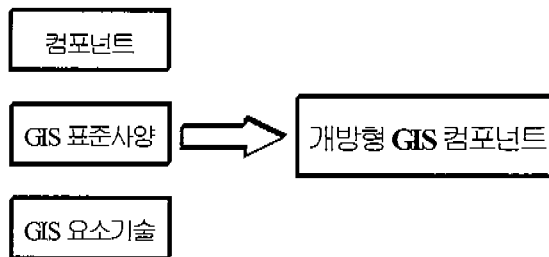
[†] 정 회 원 : 한국전자통신연구원 선임연구원

^{††} 정 회 원 : 한국전자통신연구원 책임연구원/팀장

논문접수 : 2001년 10월 4일, 심사완료 : 2001년 12월 27일

기능에 대한 중복 개발이 여러 차례 지적되어 온 바 있다 [1]. 특히 공간정보 데이터베이스는 구축에 상당한 시간과 노력을 필요로 하는 분야로서, 기구축된 공간정보의 호환이 특별히 요구되고 있으며, 초기 Viewer 중심의 단순 매핑에 의한 기초적인 서비스 외에 공간정보 분석에 의한 의사결정지원 시스템 및 실시간 위치추적에 의한 재난구조 시스템 등 최근에 부각되고 있는 위치정보서비스(LBS, Location Based Service)의 기반인 위치 정보를 다루는 기술로서 다양한 정보시스템과의 통합이 요구되고 있다.

개방형 지리정보체계 컴포넌트(Open GIS Component)는 (그림 1)과 같이 최근 정보기술 변화의 큰 축인 개방형 시스템과 소프트웨어의 컴포넌트화 추세를 접목한 기술로서, 지리정보 분야의 기술표준기구인 OGC(Open GIS Consortium)에서 제안한 분산 개방형 공간정보처리 아키텍처를 수용하고, 다양한 응용에의 신속적인 대응을 위하여 GIS 요소기술을 제공하는 각 기능별 컴포넌트의 조합으로 원하는 GIS 응용을 구축할 수 있도록 한 OLE COM 기반의 개방형 GIS 컴포넌트 소프트웨어 기술이다.



(그림 1) 개방형 지리정보체계 컴포넌트

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 1장 서론에서는 본 기술의 배경 및 특징에 대하여 서술하고, 제 2장에서는 GIS 분야의 표준화 동향에 대해서 살펴본다. 제 3장에서는 개방형 GIS 컴포넌트 시스템의 구조 및 각 컴포넌트의 기능, 기술적인 내용을 서술하고, 제 4장에서는 사례연구 즉 본 시스템을 기반으로 수행한 시범사업에 대하여 서술한다. 마지막 제 5장 결론에서는 본 시스템의 기술적 중요성 및 활용성, 향후 발전 방향에 대하여 서술한다.

2. 지리정보체계 분야 국제 표준

분산 이기종 환경에서 다양한 정보 소스간의 데이터 공유 및 상호운용을 위해서는 정보로의 접근 및 제어를 위한 개방형 시스템 구조 및 인터페이스 표준이 필요하다, 지리정보체계 분야의 기술 표준은 국제표준기구인 ISO/TC211 과 업체중심의 표준기구인 OGC를 중심으로 진행되고 있으며, OGC의 기술 표준이 ISO의 기술표준으로 채택되고 있는 추세이다.

• OGC(Open GIS Consortium)

OGC는 선진 GIS 업체와 기관 중심으로 1994년 설립된 GIS 분야의 표준화 기구로서, 현재 20여개국에서 200여 기관 및 업체가 참여하고 있다. OGC는 초기 분산, 개방환경의 GIS 소프트웨어 프레임워크를 제공하는 OGIS(Open Geodata Interoperability Specification)를 개발하였으며[2], 다양한 데이터 소스에 접근 및 처리를 위한 데이터 액세스 모델과 공간정보 서비스를 위한 컴퓨팅 인터페이스를 정의하고 있다. OGC에서는 실세계의 현상을 시스템과 소프트웨어로 연결시키기 위한 16종류의 추상화 사양(abstract specification)을 개발하였으며[3], 특정 플랫폼과 기술에 대한 7종류의 구현사양(implementation specification)을 발표하였다.

현재 OGC에는 23분야의 core task force(WG 또는 SIG)가 있으며, 현재 인터넷상의 서비스를 위한 WWW Mapping SIG와 GML(Geography Markup Language) 그룹, 그리고 최근 부상하고 있는 무선통신에서의 모바일 위치기반 정보 서비스(LBS : Location Based Service)를 제공하기 위한 Location Based Mobile Services SIG, Telecommunication and Utilities SIG, Transportation SIG의 활동이 매우 활발하다. OGC의 자세한 활동 내용 및 관련 자료는 OGC 홈페이지를 방문하면 얻을 수 있다.[4]

OGC에서 제안한 7종류의 구현사양은 다음과 같으며, 본 시스템은 ①-⑤ 의 5가지 구현사양을 참조, 구현하고 있다.

- OpenGIS Simple Features Specification for SQL
- OpenGIS Simple Features Specification for CORBA
- OpenGIS Simple Features Specification for OLE/COM(①)
- OpenGIS Web Map Server Interface Specification(②)
- OpenGIS Implementation Specification : Grid Coverage(③)
- OpenGIS Coordinate Transformation Service Implementation Specification(④)
- OpenGIS Catalog Interface Implementation Specification(⑤)

• ISO/TC211

국제표준기구인 ISO의 TC211 Geographic information/ Geomatics에서는 지리정보의 일반적인 infrastructure와 기술적 서비스를 위한 다양한 분야의 연구가 진행되고 있으며, 세계적으로 500여명의 인력이 참여하여 30여 종류의 국제표준 규격(ISO19100 series)을 개발하고 있다. 지난 10월 호주에서 개최된 ISO/TC211 13번째 미팅에서 working group에 대한 조정과, 새로운 work item에 대한 투표로 WG1, WG2, WG3, WG5가 임무를 마치고 해체되고, 신규로 4개의 working group이 생성되었다.

- WG4 : Geospatial services
- WG6 : Imagery
- WG7 : Information communities

- WG8 : Location based services
- WG9 : Information management

WG8내에 LBS와 관련된 3종류의 work item이 선정되었으며, 이중 ISO 19134는 한국의 서울대에서 project leader를 맡고 있다

- ISO 19132 LBS possible standard
- ISO 19133 LBS tracking and navigation
- ISO 19134 Multimodal LBS for routing and navigation

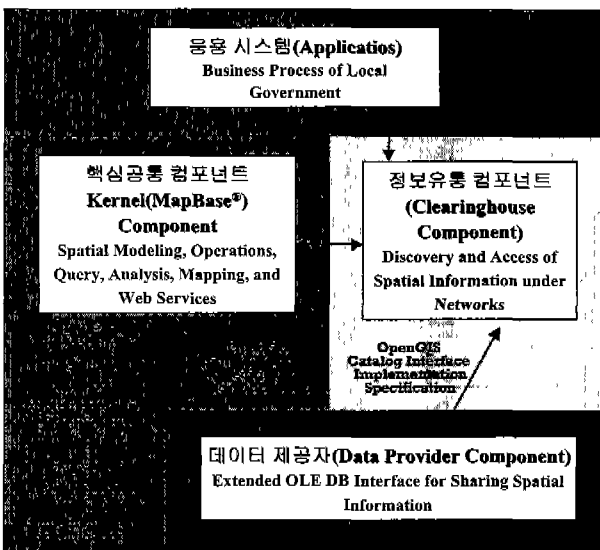
현재 ISO/TC211과 OGC는 정식 협조기관(legal liaison)으로, OGC의 사양을 ISO/TC211에서 검토하여 표준으로 제정하고 있는 추세이다.

3. 개방형 GIS 컴포넌트 시스템

개방형 GIS 컴포넌트 시스템은 분산 컴퓨팅 환경에서 이종, 다양한 포맷의 공간정보간 상호호환을 보장하고, 다양한 GIS 응용 시스템 개발에 필요한 GIS 요소기술을 제공하는 OLE COM기반의 GIS 컴포넌트 소프트웨어 시스템이다.

개방형 GIS 컴포넌트 시스템의 구조는 (그림 2)와 같다. 이종의 공간정보 공유를 위한 공간정보용 확장 OLE DB 인터페이스를 지원하는 데이터 제공자(Data Provider) 컴포넌트, 다양한 GIS 응용에 필요한 요소 기술을 제공하기 위한 핵심공통(MapBase) 컴포넌트, 분산 네트워크상에서의 공간정보 탐색 및 유통을 지원하는 정보유통(Clearinghouse) 컴포넌트와 이들을 조합하여 다양한 GIS 응용의 비즈니스 업무를 구현하는 GIS 응용 시스템들로 구성되어 있다.

각 컴포넌트는 하나 이상의 컴포넌트 객체(object)를 포함하고 있으며 인-프로세스 서버인 DLL 형식의 파일로 제



(그림 2) 개방형 GIS 컴포넌트 시스템 구조

공되므로 클라이언트 어플리케이션과 동일한 프로세스 영역 안에서 수행된다. 컴포넌트는 인터페이스 메서드(method)와 프로퍼티(property)로 자신이 제공하는 서비스를 외부로 노출한다. 또한, 각 컴포넌트의 설계는 국제 디자인 표준으로 자리 매김하고 있는 UML(Unified Modeling Language)로 구현하였다.

본 논문에서는 데이터 제공자와 핵심공통 컴포넌트 중심으로 설명한다.

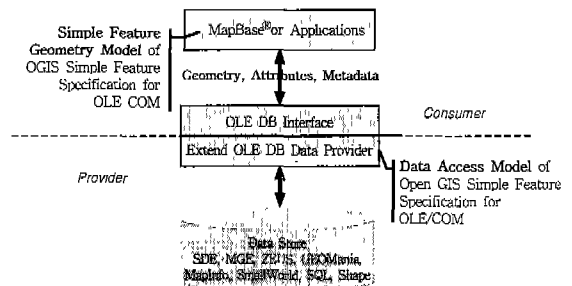
3.1 데이터 제공자 컴포넌트

데이터 제공자 컴포넌트는 OGC의 구현사양 ①에서 공간정보의 상호운용을 지원하기 위한 데이터 액세스 모델[5]을 구현한 것이다. 특정 GIS 소프트웨어의 데이터 포맷이나 처리 엔진에 의존하지 않고 Microsoft의 UDA 기술인 OLE/DB 사양을 공간정보 처리를 위하여 확장한 Extended OLE/DB 인터페이스를 통하여 공간정보에 접근 및 액세스를 지원하는 컴포넌트이다.

데이터 제공자 컴포넌트는 공간정보를 관리하는 GIS 데이터베이스 서버에 표준 OLE/DB 인터페이스[6]로 접속, 처리를 지원하기 위한 컴포넌트로서, GIS 소프트웨어 벤더에 의해서 개발, 제공되어지며, (그림 3)의 구조로 되어 있다[7].

OGC의 구현사양 ①에서 제안하고 있는 공간정보용 데이터 제공자 컴포넌트는 다음의 내용을 포함하여야 한다.

- OGIS Data Provider Registry Entries
: "OGISDataProvider" Component Category에 등록
- GIS Metadata 지원
DBSCHEMA_OGIS_FEATURE_TABLES Rowset
: Consumer가 feature로 질의할 수 있는 테이블 정보
DBSCHEMA_OGIS_GEOMETRY_COLUMNS Rowset
: Feature 테이블의 Geometry Column 정보
DBSCHEMA_OGIS_SPATIAL_REF_SYSTEMS Rowset
: 데이터 소스의 좌표계 정보
- OGIS Property Set 지원
: 데이터 제공자로부터 제공되는 공간 연산자(spatial operator) 정보



(그림 3) 데이터 제공자 컴포넌트 구조

본 시스템의 데이터 프로바이더 컴포넌트는 OGC의 구현 사양 ①에서 정의하고 있지 않은 각 Feature table의 Map Extent 정보를 추가하였다. Map Extent 정보를 제공하지 않으면, 처음 데이터에 접속하여 mapping하기 위해서 한번 scanning하여 map의 크기를 결정하는 단계가 필요하며, 일반적으로 대부분의 공간정보 처리시스템에서는 각 레이어(feature table)별로 map extent를 가지고 있으므로 이를 이용하여 처리의 효율을 높이도록 하였다[8].

데이터 제공자를 사용하는 consumer는 ADO를 사용하거나, 표준 OLE DB 인터페이스를 사용하여 데이터 제공자에 접근할 수 있다[9]. 데이터 제공자 컴포넌트는 이중 인터페이스(dual interface)를 지원하지 않으므로 Visual Basic과 같은 매크로 언어에서는 쉽게 접근할 수 없고, Visual C++과 같이 가상 함수 테이블(virtual function table)에 직접 접근할 수 있는 언어에서 사용할 수 있다.

3.2 핵심공통(MapBase) 컴포넌트

핵심공통 컴포넌트는 개방형 GIS 컴포넌트 시스템의 커널로서 OGC의 구현 사양 ①의 Geometry 컴포넌트와 SRS (Spatial Reference System) 컴포넌트를 구현하고, 다양한 GIS 응용에 필요한 GIS 핵심 요소기술을 지원하는 컴포넌트들을 추가하였다. 구현된 컴포넌트들은 이중 인터페이스(dual interface)를 지원하도록 구현하여 Visual C++과 같은 언어뿐만 아니라, Visual Basic과 같은 매크로 언어에서도 쉽게 접근할 수 있으므로 클라이언트 어플리케이션을 제작하는 언어에 제약받지 않는 편리성을 제공한다.

핵심공통 컴포넌트는 (그림 4)와 같이 개방형 GIS 컴포넌트 아키텍처 상에서 다양한 GIS 요소기술을 지원하는 4

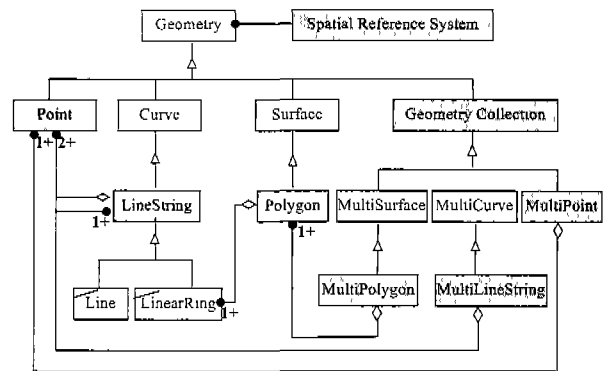
범주의 컴포넌트군으로 구성된다. 본 논문에서는 본 시스템의 커널부분인 공간정보 모델링과 공간연산, 좌표계 변환, 공간정보 액세스와 매핑 기능을 담당하는 두 컴포넌트 군에 대하여 서술한다.

3.2.1 공간데이터모델링, 공간연산, 좌표계 컴포넌트

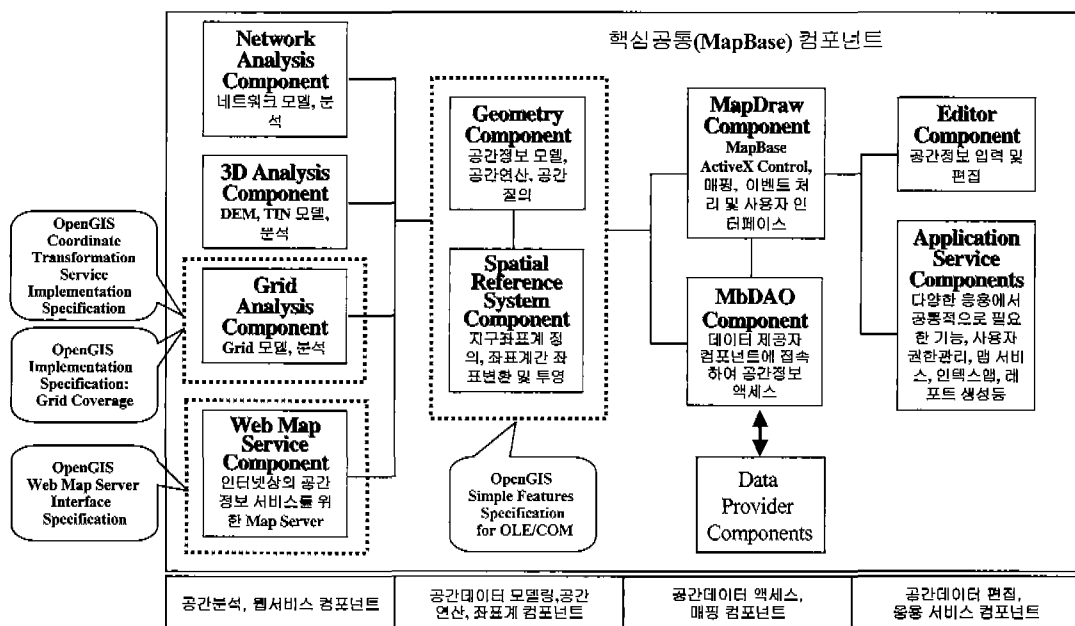
• Geometry Component

OGC 구현 사양 ①의 Geometry model을 구현한 것으로, 단순지리모형(simple feature)로 구성되는 geometry 모델과 두 geometry 모델간의 공간관계(Spatial relation) 분석 및 공간연산자(Spatial operator)를 구현하였다.

OGC의 Simple feature 모델은 (그림 5)와 같다. 2차원, 정점들간의 직선 보간(linear interpolation)만을 허용하는 모델로서 Point, LineString, Polygon의 3가지 geometry와 이들의 집합(collection) 형태인 MultiPoint, MultiLineString, MultiPolygon으로 지리정보를 모델링한다.



(그림 5) Simple Feature Geometry Model(출처 : OGC)



(그림 4) 핵심공통(MapBase) 컴포넌트 구조

Super class *Geometry* 클래스가 제공하는 기본 인터페이스는 다음과 같다.

- Property *Dimension* as Long
- Property *IsEmpty* as Boolean
- Property *IsSimple* as Boolean
- Property *SpatialReference* as ISpatialReference
- Function *Clone()* as IGeometry
- Function *Envelope()* as IGeometry
- Sub *Extend2D*(minA as double, minY as double, maxA as double, maxY as double)
- Function *Project*(newReference as ISpatialReference) as IGeometry
- Sub *SetEmpty()*

두 geometry 간의 공간관계 분석은 Egenhofer[10] 등에 의해서 제안된 DE9IM (Dimensional Extended 9-Intersection Model) 알고리즘을 사용한 8종류 검사가 가능하다. 공간관계 분석 표준 인터페이스는

- Function *Contains*(other as IGeometry) as Boolean
- Function *Crosses*(other as IGeometry) as Boolean
- Function *Disjoint*(other as IGeometry) as Boolean
- Function *Equals*(other as IGeometry) as Boolean
- Function *Intersects*(other as IGeometry) as Boolean
- Function *Overlaps*(other as IGeometry) as Boolean
- Function *Touches*(other as IGeometry) as Boolean
- Function *Within*(other as IGeometry) as Boolean
- Function *Relate*(other as IGeometry, intersection-PatternMatrix as String) as Boolean

으로 두 geometry의 관계를 검사하여 결과를 True/False로 return 한다.

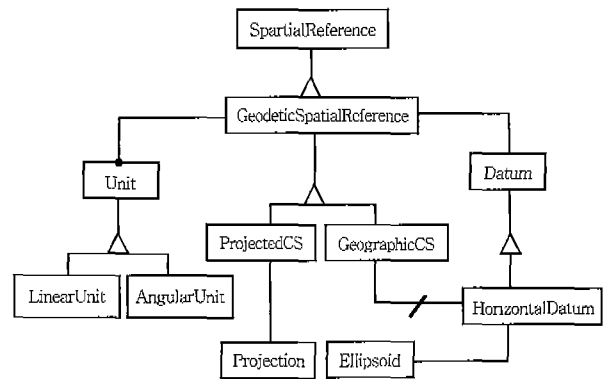
공간정보 geometry에 operator를 적용하여 유효한 정보를 산출하는 기법으로 다음의 8가지 연산자를 위한 인터페이스가 제공된다[5].

- Function *Boundary*() as IGeometry
- Function *Buffer*(distance as double) as IGeometry
- Function *ConvexHull*() as IGeometry Sub *Difference*(other as IGeometry, result as IGeometry)
- Function *Distance*(other as IGeometry) as Double
- Sub *Intersection*(other as IGeometry, result as IGeometry)
- Sub *SymmetricDifference*(other as IGeometry, result as IGeometry)
- Sub *Union*(other as IGeometry, result as IGeometry)

이상에서 나열된 인터페이스들은 수퍼 클래스인 *Geometry* class에서 제공되는 것으로 *Geometry* 클래스에서 파생되는 모든 하위 클래스에서 사용 가능한 인터페이스들이다.

• **Spatial Reference System Component**

OGC 구현사양 ①의 Spatial Reference System model을 구현한 것으로, 다양한 지구 타원체를 정의하고, 두 타원체 간의 좌표 변환(Coordinate transformation)과 타원체를 2차원 평면 좌표로 변환하기 위한 투영(Projection)을 제공한다. OGC의 Spatial Reference System 모델은 (그림 6)과 같다. 타원체간의 좌표변환은 표준 molodensky와 7-parameter의 두 기법이 구현되었으며, 투영기법으로는 5가지 범주의 40여 종류 기법을 구현하였다[11].



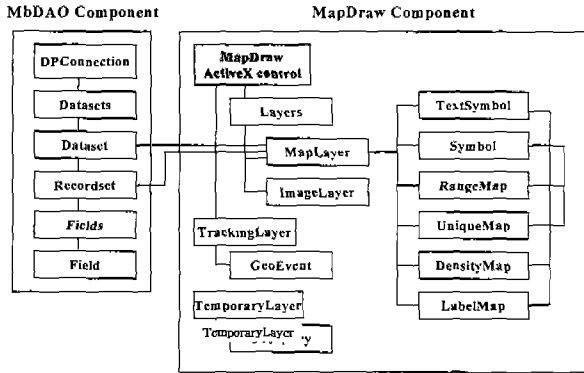
(그림 6) Spatial Reference System Model(출처 : OGC)

좌표계 변환 컴포넌트는 좌표계 지정 및 변환, 투영에 필요한 파라미터 지정을 위한 property set/get 인터페이스가 대부분이고, 사용자에게 노출되어 있는 method 인터페이스로는 다음의 두 종류가 있다. 좌표 변환을 위한 Geographic-Transform class의 Forward, Inverse 인터페이스와 투영을 위한 Projection class의 Forward, Inverse 인터페이스이다.

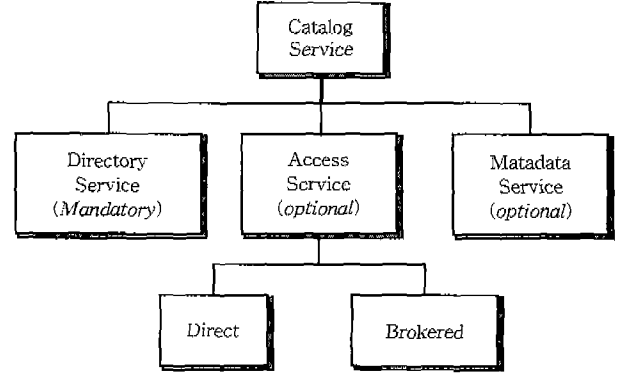
3.2.2 공간데이터 액세스, 매핑 컴포넌트

• **MbDAO Component**

데이터 제공자 컴포넌트의 consumer로서 공간데이터베이스에 접속하여 데이터를 액세스한다. MapDraw ActiveX Control에서 정의하는 공간 데이터의 레이어를 구성하고 질의를 처리한다. 본 시스템에서 설계한 공간정보 데이터 제공자 컴포넌트는 표준 OLE DB 인터페이스를 제공하므로 Microsoft의 ADO를 사용하여 접근 가능하다. 그러나 매핑을 지원하는 MapDraw 컴포넌트와 함께 사용하기 위해서는 MapDraw 컴포넌트 내부에서 관리하는 레이어 정보 구조와 연결되어야 한다. 이러한 목적으로 확장된 형태의 ADO 컴포넌트를 작성한 것이 MbDAO 컴포넌트이다. (그림 7)은 두 컴포넌트간 내부 데이터를 관리하는 클래스 구조를 나타낸다.



(그림 7) MbDAO, MapDraw 컴포넌트 데이터구조



(그림 8) Catalog Service (출처 : OGC)

• MapDraw Component

MapBase 컴포넌트의 ActiveX control로서 공간정보의 맵핑과 사용자 인터페이스, 이벤트를 처리한다. 공간정보의 종류와 처리 방법에 따른 MapLayer, ImageLayer, Tracking-Layer와 TemporaryLayer의 4종류의 layer를 지원한다.

매핑 기능으로는 특별히 매핑 방법을 정하지 않을 때의 기본 매핑과 공간정보의 속성정보를 이용하여 작성하는 주제도르

- Unique(개별) map
- Range(범위) map
- Density(밀도) map
- Label(문자) map

의 4종류를 지원한다.

다양한 응용시스템에 적용할 이벤트로는

- Mouse up/down/move/click/dbl-click event
- Before/After MapLayer draw event
- Before/After TrackingLayer draw event

가 지원된다.

3.3 정보유통(Clearinghouse) 컴포넌트

분산 환경에서의 공간정보 유통을 위한 정보유통 컴포넌트는 OGC의 구현사양 ⑤를 구현한 것이다[12]. OGC의 카타로그 서비스 구조는 (그림 8)과 같다[13]. Discovery 서비스는 분산 네트워크 상에서 주어진 메타 데이터를 포함하는 공간정보를 탐색하는 서비스이며, Access 서비스는 공간 데이터의 handle을 제공하는 direct type과 카타로그 인터페이스 외부에서 다른 방법으로 데이터 access를 지원하는 brokered type이 있다. 본 시스템에서는 데이터 제공자 컴포넌트를 이용하여 탐색된 공간정보에 접근하므로 brokered type에 의한 Access 서비스를 지원하고 있다. Management 서비스는 metadata의 편집 기능 서비스로 metadata 형식은 ISO/TC211에서 제안한 메타데이터 표준을 사용하고 있다.

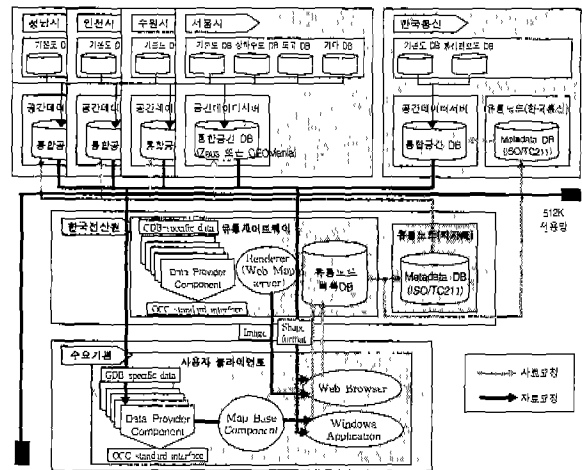
3.4 응용(Application) 시스템

앞에서 서술한 데이터 제공자 컴포넌트와 핵심공통 컴포넌트를 활용한 5종류의 지자체 GIS 업무를 대상으로 각 업무 로직을 처리하는 컴포넌트를 추가 개발하고 시스템을 구축하였다. 개발 대상 업무는 상/하수도 관리, 토지관리, 도로관리와 도시계획이다. 자세한 내용은 [7]을 참조한다.

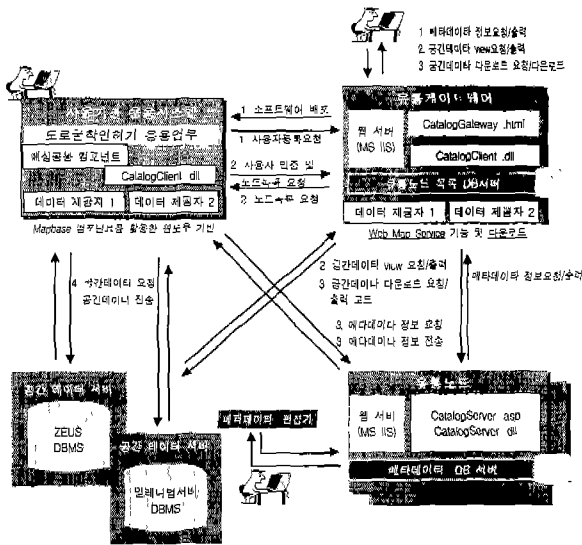
4. 사례 연구

개방형 GIS 컴포넌트 소프트웨어를 기반으로 4개 지방자치단체(서울시, 성남시, 수원시, 인천시)와 한국통신간의 지하시설물 공간정보 공유를 위한 공간정보 통합 유통체계 시범사업이 수행되었다. 현재, 이들 각 지자체의 공간정보는 독자적인 시스템으로 구축되어 있어서 정보의 공유 및 상호운용이 어렵다.

KSDI(Korea Spatial Data Infrastructure)로 이름 붙여진 본 시스템은 인터넷 기반의 공간정보 서비스와 windows 기반의 응용 프로그램으로 개발된 상호운용 업무 지원시스템의 두 가지 서비스를 지원하며 두 시스템의 구조는 (그림 9), (그림 10)과 같다.



(그림 9) 분산공간정보 유통시스템 구성도



(그림 10) 분산공간정보 상호운용시스템 구성도

시스템의 구성은 공간정보 상호운용의 주체인 5개기관 유통 노드, 이들간을 사설망으로 연결하고 관리하는 유통 게이트웨이, 그리고 인증된 사용자 수요 기관들로 구성된다. 유통 게이트웨이 관리자는 각 유통노드를 관리하며 현재 한국 선산원에 유통게이트웨이가 설치되어 있다. 인증된 사용자는 유통게이트웨이를 통하여 메타데이터 검색을 통한 공간정보 검색과 원하는 공간정보 유통노드에 접근한다.

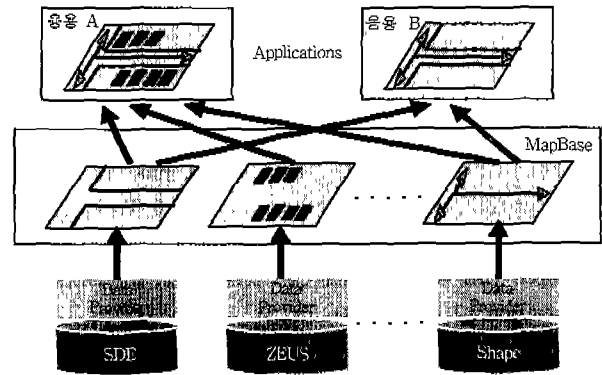
본 공간정보 유통시스템은 다음의 기능을 지원한다.

- 분산 네트워크상의 공간정보 탐색
- 메타 데이터 편집
- 공간정보 접근 및 질의, 처리
- 사용자 local 시스템에 shape 파일 import
- 인터넷상의 매핑 서비스
- 지하시설물 관리를 위한 업무 지원

이상의 기능 지원을 위하여, 정보유통 컴포넌트, 데이터 제공자 컴포넌트와 핵심공통(MapBase) 컴포넌트가 사용되었으며, 개방형 GIS 컴포넌트 시스템이 독자적으로 구축되어 있는 공간정보들간의 상호운용을 위한 기술적인 solution으로 확인되었다[16].

5. 결 론

이상으로 간략히 설명한 개방형 GIS 컴포넌트는 GIS 분야의 국제 표준인 OGC의 표준 사양을 채택하여 분산환경 하에서의 공간정보 공유와 상호호환을 제공하기 위한 개방형 아키텍처를 지향하고, 정보 기술의 컴포넌트화 동향을 반영하여 컴포넌트로 구현된 기술이다. 또한 국내 GIS 고유 업무에 필요한 기능들을 제공하기 위한 GIS 핵심 기반 기술을 제공하는 컴포넌트 소프트웨어 기술이다.



(그림 11) 개방형 GIS 컴포넌트상의 공간정보 상호운용

(그림 11)은 본 시스템의 특징인 공간정보의 상호운용성에 대하여 설명하고 있다. 즉 응용 A는 3종류의 데이터 소스에 접속하여 공간정보를 활용하고, 응용 B는 2종류의 데이터 소스에 접속하여 응용시스템에 활용한다. 즉 모든 응용 프로그램들은 공간정보 데이터소스의 위치, 포맷 등에 상관없이 MapBase 컴포넌트가 제공하는 일관적인 표준 인터페이스를 통하여 공간정보에 접근할 수 있다.

본 시스템은 Microsoft ATL COM 환경으로 개발되었으며, 데이터 제공자를 제외한 모든 컴포넌트는 이중 인터페이스(dual interface)를 제공하여 Visual C++를 비롯하여 Visual Basic과 같은 script 언어로도 사용 가능하다[14, 15]. 클라이언트 프로그램에서 데이터 제공자에 직접 접근하지 않고 본 시스템이 제공하는 MbDAO 컴포넌트를 사용하면 상기 문제를 해결할 수 있으며 OLE DB 에 대한 지식이 없이도 본 시스템을 사용할 수 있다.

개방형 GIS 컴포넌트는 공간정보를 처리하는 모든 종류의 분야에 활용 가능한 컴포넌트 소프트웨어로서, 국가의 효율적인 국토 및 자원관리를 위한 시스템은 물론, 국방, 교육, 관광 등의 보다 고급의 대민 정보 서비스 지원을 위한 기반 기술로 활용 가능하다. 본 시스템은 정보 주도의 NGIS 2단계 사업의 기반기술로 활용되고 있으며, 그 일환으로 7대 지하시설물 통합관리를 위한 시스템 구축에 기반기술로 활용되고 있다. 또한 글로벌 경쟁시대에 기업의 경쟁력 향상을 위하여 보다 실세계에 근접한 정보의 처리 및 분석이 요구되고 있는 ERP, CRM을 비롯한 기존 문자 위주의 정보시스템과 GIS 기술을 통합하기 위한 기반 기술로 활용할 수 있다.

최근 급속한 개인용 휴대폰, PDA의 보급율과 함께 무선 이동통신 기술 및 무선인터넷 기술의 개발로 위치기반서비스(LBS, Location Based Service)가 정보기술의 새로운 주역으로 등장하고 있다. 이러한 위치정보서비스는 정보의 개방성, 위치성, 신속성을 그 특징으로 하며, 이러한 특징과 잘 부합되는 본 기술을 위치기반서비스를 위한 기술개발로 확장할 계획이다.

참 고 문 헌

[1] Focus on GIS Component Software, Robert Hartman, ON-WORD Press, 1997.

[2] Open GIS Users Guide, Third Edition, June, 1998.

[3] Open GIS Abstract Specifications : Topic 0-Topic 16, 2001.

[4] [http : //opengis.org/techno/specs.html](http://opengis.org/techno/specs.html).

[5] Open GIS Simple Features Specification for OLE/COM revision 1.1, May, 1999.

[6] Microsoft OLE DB 2.0 Programmer's Reference and Data Access SDK, Microsoft Press, 1998.

[7] 한국전자통신연구원, "개방형 GIS 컴포넌트 S/W 개발 워크샵", 1999, 2000.

[8] Min-Soo Kim, Jong-Hun Lee, "Development of OLE/COM-Based Data Provider Component Using RDBMS Based on Distributed Computing Environment," Proceeding of ISRS 2000, Nov. 2000.

[9] David Sussman, Alex Homer, "ADO 2.0 Programmer's Reference," Wrox Press, 1998.

[10] Egenhofer, M. J. and Franzosa, Point Set Topological Spatial Relations, *International Journal of Geographical Information Systems*, Vol.5, No.2, pp.161-174, 1991.

[11] Map Projections : Theory and Applications, Frederick Pearson, CRC Press, 1990.

[12] Open GIS - Catalog Interface Implementation Specification (Version 1.0), Aug. 1999.

[13] Byoung-Woo Oh, Min-Soo Kim, and Jong-Hun Lee, "Spatial Clearinghouse Servers for Distributed Environment Using OpenGIS Catalog Interface," Proceeding of ISRS 2000, Nov. 2000.

[14] Understanding ActiveX and OLE, David Chappell. Microsoft Press, 1996.

[15] ATL Internals, Brent Rector and Chris Sells, Addison Wesley, 1999.

[16] 정보통신부, 쌍용정보통신, "공간정보유통을 위한 체계 및 시범센터 구축 최종완료보고회 자료집", 한국전산원, 2001.



최혜옥

e-mail : hochoi@etri.re.kr

1989년 한국방송통신대학교 전자계산학과 (학사)

1991년 연세대학교 산업대학원 전자계산 전공(공학석사)

1998년 충북대학교 대학원 컴퓨터공학과 (공학박사)

1975년~현재 KIST 전산개발실 한국전자통신연구원 선임연구원
무선인터넷 포럼 LBS WG 의장

관심분야 : 지리정보시스템, LBS(위치기반서비스), 무선인터넷, 컴퓨터그래픽스, 가상현실



김광수

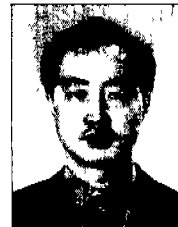
e-mail@enoch.etri.re.kr

1993년 고려대학교 정보공학과(학사)

1995년 고려대학교 대학원 전산학과 (이학석사)

1995년~현재 한국전자통신연구원
선임 연구원

관심분야 : 지리정보시스템, 소프트웨어 컴포넌트, 영상처리, GPS, LBS



이종훈

e-mail : jong@etri.re.kr

1981년 연세대학교 공과대학 토목과(학사)

1984년 연세대학교 공과대학 토목과 (공학석사)

1987년 Cornell University, 원격탐사, GIS (공학석사)

1990년 Cornell University, 원격탐사, GIS(공학박사)

1990년~현재 한국전자통신연구원 책임연구원 GIS연구팀장
ISO/TC211 전문위원

관심분야 : 지리정보시스템, 원격탐사, LBS(위치기반서비스), 4S연계기술