

# 분산이기종환경에서의 공간데이터 교환 모델 및 시스템

The Model and System of Spatial Data Interchange  
In Distributed Various Computing Platform

차정숙\*, 김명구, 김성룡, 강인수

Jung-Sook Cha, Myung-Gu Kim, Sung-Ryong Kim, In-Soo Kang  
(jscha, myung, srkim, iskang@ktit.com)

한국통신정보기술 GIS공학 연구소

Korea Telecom Information Technology GIS Rsearch Lab.

136-701 서울특별시 성북구 안암동 5가 고려대 산학관 320호  
전화 953-0090~3 팩스 953-0094

## 요 약

지리정보시스템에서 사용되는 공간데이터의 특성은 양이 방대하고 구조가 복잡하여 데이터를 구축하는데 많은 비용과 노력이 요구된다. 또한 각 지리정보 응용시스템마다 특정한 포맷으로 데이터를 구축, 사용하는 실정 때문에 기존에 동일한 데이터가 구축이 되었더라도 재사용하지 못하고 다시 재구축하여 사용하였다. 대부분의 지리정보 응용시스템에서 기존의 데이터를 재사용하지 못하고 전체 예산의 60% 이상을 데이터 구축에 중복투자하는 문제점이 존재한다. 또한 데이터구축의 문제점 뿐만 아니라 소프트웨어적으로 시스템 환경에 의존적으로 구현되어 시스템 환경이 변하는 경우에 시스템 자체가 수정되거나 재구현되어야 하는 문제점도 존재하였다.

본 논문에서는 이러한 데이터 중복구축 및 투자와 시스템 의존적인 구성의 문제점들을 해결하기 위해 기존에 존재하는 데이터를 온라인상에서 검색하여 사용자가 재사용할 수 있도록 OpenGIS에서 제안한 CatalogService를 구현하고 분산된 상호 이질적인 환경에서 서로의 데이터를 공유하고 연동하는 모델을 제안하고 구현하기 위해 WWW, COM, CORBA 기반으로 시스템을 구현하였다.

## 1. 서론

국가지리정보체계(NGIS) 구축기본계획이 추진되고, 국가기본도 전산화사업에 따라 대량의 공간데이터가 구축되었다. 그러나 대부분의 지리정보시스템들은 이렇게 대량으로 구축된 데이터를 재사용하기보다

각 응용시스템에 맞는 특정 데이터 포맷으로 재구축하여 사용하였다. 데이터 뿐만 아니라 구축된 소프트웨어도 시스템 변경이나 플랫폼에 따라 다시 구축하는데 많은 비용을 소모한다.

본 논문에서는 이미 구축되어 있는 공간 데이터를 온라인상에서 사용자의 요청에

따라 검색하고 해당 공간데이터를 보유하고 있는 서버에 접근할 수 있는 접근정보를 제공하여 기존 공간데이터의 재사용성을 증가시킬 수 있는 시스템을 제공한다.

또한 공간데이터를 검색하는 시스템이 어떠한 환경에서 구축되어 있는지 사용하는 상관없이 사용자와 다른 플랫폼의 검색 시스템에서 서비스를 제공 받고, 분산된 공간데이터 서버와 상이한 시스템으로부터 데이터를 제공받을 수 있는 공유 모델의 설계와 실제 시스템을 구현하였다.

## 2. 관련 연구

### 2.1 OpenGIS관련 컴포넌트

1994년에 설립되어 현재 220여개 GIS 관련 기관들을 중심의 구성된 비영리 단체인 OGC(OpenGIS Consortium)는 지리 데이터간 상호운영성에 대한 모델과 소프트웨어의 서비스간의 상호교환의 방법에 대한 사양을 정의 발표하였다.

**CORBA 기반 심플피쳐 데이터제공자**

**OLE/COM 기반 심플피쳐 데이터제공자**

**카탈로그서비스**

### 2.2 Metadata

메타데이터는 데이터에 대한 데이터이며 지리정보시스템에서는 공간데이터에 대한 설명 정보를 표현한다.

이러한 메타데이터에 대해 국.내외적으로 정의를 하고 있으며 FGDC, ISO 등에서 표준을 발표하였다.

국내에서는 외국에서 발표된 메타데이터에 대한 여러 가지 표준들을 연구하여 국내 GIS 시스템의 실정에 적합한 메타데이터 표준안 확정에 있다.

현재 한국통신정보협회(TTA)에서 ISO TC211 DIS버전을 기반으로 메타데이터에 대한 표준 항목을 선별, 정의하고 해당 메타데이터 표준을 국제 표준 XML에 대한 DTD를 작성하고 있다.

본 논문에서는 이러한 잠정 국내 메타데

이터 표준안을 기반으로 메타데이터 스키마 및 데이터베이스를 구축하여 시스템에서 사용하였다.

### 2.3 OLE/COM

1980년대 후반부터 소프트웨어에도 생산성 개념이 도입되기 시작했다. 수많은 연구들 중에 소프트웨어 설계 및 구현 방법론 중 가장 대두된 방법은 최근에 와서 많은 개발자들에게 익숙해진 객체지향 프로그래밍이다. 하지만 소프트웨어 시장의 성숙으로 인해 객체지향 프로그래밍으로 해결하지 못하는 문제들이 나타났고, 이런 문제들을 컴포넌트라는 개념으로 해결한 것이 바로 COM(Component Object Model)이다.

객체지향 프로그래밍은 코드를 재사용할 수 있도록 여러 가지 특성을 부여한 프로그래밍 디자인 및 구현 방식으로 재사용 가능한 단위가 소스 코드라는 점이 문제점으로 부각되었다. 또한 기존의 객체지향 방법은 개발 언어마다 표준이 달리 설정되어 있어서 한 객체지향 개발 언어로 만든 객체를 다른 언어에서는 사용할 수 없었다. 이런 제약으로 인해 개발 언어 변경 시, 기존에 만들었던 모든 재사용 가능한 클래스를 다시 코딩해야 했다. 그리고 버전 관리가 쉽지 않았다. 이미 개발된 클래스가 아무리 잘 디자인되어 있어도 이 클래스를 사용하는 프로그램이 여러 개 있을 경우, 기능 개선을 위해 마음대로 클래스를 수정할 수 없었다.

마이크로소프트는 이와 같은 문제에 직면해 객체간의 표준 통신 방법을 정하고자 꾸준히 노력해 왔다. 첫 번째로 문서 안에 문서를 넣기 위한 방법으로 OLE(Object Linking and Embedding) 버전 1이라는 기법을 도입하였고, 이 기법에서는 객체와 객체간에 DDE(Dynamic Data Exchange)라는 통신 방법을 적용하였다.

이 보다 더 범용성 있는 객체간 통신 기

법의 필요성을 체감한 마이크로소프트는 DDE 대신 COM 개념을 도입해 OLE 버전 2를 만들었고, 이 때부터 COM 개념이 마이크로소프트의 객체간 표준 통신 기법으로 자리잡게 되었다. 현재 COM 기법을 사용해 객체간 통신을 수행하는 예로써 대표적인 기술은 ActiveX 컨트롤 같은 것이 있으며, 마이크로소프트 트랜잭션 서버 컴포넌트들도 반드시 COM 객체로 만들어야 하는 등 현재 출시되어 있는 마이크로소프트의 거의 모든 제품들은 기반 객체 통신 방법으로 COM을 채택하고 있다.

#### 2.4 CORBA

기존의 객체 지향 기술을 바탕으로 다중 플랫폼상에서 운영되는 응용프로그램들을 결합하고 이들의 표준을 제정하기 위해 약 800여 개의 단체들이 OMG(Object Management Group)를 결성하였는데, 여기서 이기종의 분산환경 하에서 응용프로그램들을 통합하고 상호 연동할 수 있는 표준 기술을 제정하였다. 바로 이 표준이 OMA(Object Management Architecture)이며, CORBA(Common Object Request Broker Architecture)는 OMA의 한 기능으로서 구현언어, 플랫폼, 위치 투명성을 보장하고 광범위하며 다양하게 분산되어 있는 오브젝트 시스템을 통합해 주는 프로토콜이다.

CORBA는 언어, 플랫폼, 위치 투명성을 보장한다. 초기 CORBA는 버전 1.1로서 1991년에 소개되었다. 이 버전에서는 IDL(Interface Definition Language)의 정의와 애플리케이션 프로그래밍 인터페이스를 제정함으로써 특정 ORB의 구현내에서 클라이언트와 서버가 상호 소통할 수 있도록 단순하게 되어 있었다. 그러나 1994년 12월에 채택된 CORBA 2.0은 다른 벤더들이 제공하는 ORB들 간에 필요한 상호 운영성을 지원하도록 그 기능이 보다 확장되었다. 현재 CORBA는 버전 3.0까지 명세서가

나와 있다.

ORB는 오브젝트들간의 클라이언트/서버 관계를 만들어 주는 미들웨어의 일종이다. ORB는 이질적인 분산환경에서 다른 머신에 있는 애플리케이션과의 상호 운용성을 제공하며, 다양한 오브젝트 시스템을 유사하게 상호 연결시킨다.

ORB에서 프로토콜은 IDL의 애플리케이션 인터페이스를 통해 정의될 수 있다. IDL은 자연언어처럼 패키지와 인터페이스를 구성하도록 해주는 언어이다. 이 언어는 운영체제, 실행환경, 시스템의 각 컴포넌트 작성을 위해 사용하는 프로그래밍 언어에도 투명성을 제공한다. ORB 기반 솔루션에서 개발자들은 새로운 오브젝트를 생성하기 위해 사용한 동일한 IDL을 사용하여 기존의 컴포넌트들을 설계함으로써 표준화된 버스 와 메인프레임 시스템의 인터페이스 간에 통신을 가능하게 해주는 랩퍼(wrapper)코드를 작성할 수 있다. 이러한 랩퍼 코드를 혼희 스텝과 스켈레톤이라고 부른다.

CORBA 서비스는 분산 오브젝트 시스템이 필요로 하는 여러 가지 다양한 서비스들을 제공하고 있다.

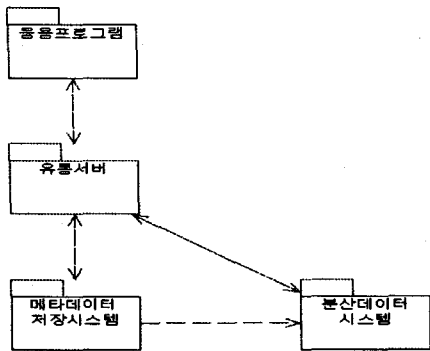
### 3. 지리정보데이터 교환 모델 및 구조

#### 3.1 유통서버

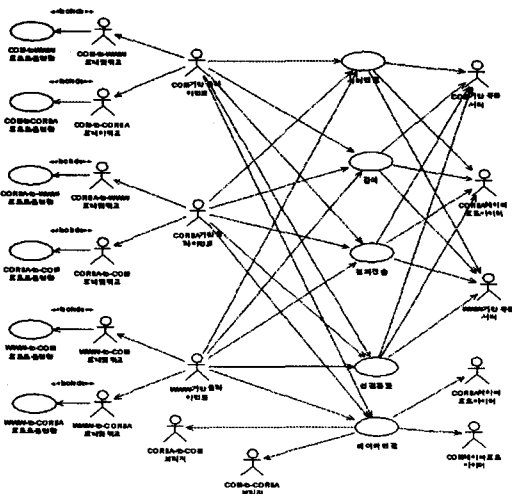
사용자가 원하는 데이터를 검색하기 위한 유통 시스템의 기본 구조는 [그림 3.1]에 보이는 바와 같이 사용자의 요청을 전송하는 응용프로그램, 서비스 요청을 받은 후 해당 공간데이터를 찾기 위해 로컬에 관리하고 있는 메타데이터를 검색하고 새로운 메타데이터 입력 및 수정, 삭제, 추가하는 유통서버, 그리고 검색된 메타데이터가 설명하고 있는 공간데이터를 보유하고 있는 원격의 공간데이터서버에 연결한 후 해당 공간데이터에 접근하여 사용자에게 전송하는 모델을 구성하였다.

[그림 3.2]은 [그림 3.1]의 유통서버 시스템을 확장하여 하나의 플랫폼에 의존적이

않고 사용자의 환경과 동일한 시스템은 물론 상이한 시스템에도 서비스를 요청하여 결과를 전송 받을 수 있는 상호 연동 모델을 제시하고 있다. 즉 3가지 DCP(Distributed Computing Platform) - COM, CORBA, WWW - 으로 각각 구현된 유통서버, 공간데이터서버, 사용자(응용프로그램) 들이 상호운영할 수 있는 방법 및 모델을 제공한다.



[그림 3.1] 유통서버 모델



[그림 3.2] 상호연도 Usecase Diagram

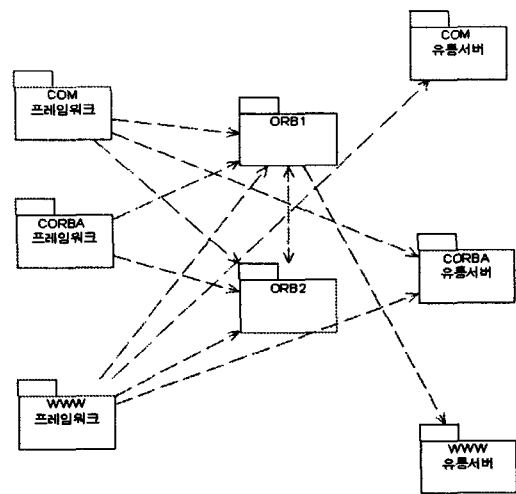
### 3.2 유통서버 브리지

사용자가 검색서버에 서비스를 요청하기 위해 검색서버의 해당 환경으로 호출하는 방법은 검색서버의 환경이 달라지는 경우에 사용자측도 동일하게 변경이 되어야 한다.

그러나 이렇게 서버환경에 의존적이지

않고 독립적으로 구동되도록 사용자가 특정 환경으로 호출하면 대상 검색서버의 환경이 다른 경우에는 상이한 환경을 맵핑한 후 서버에 요청을 하는 방법으로 유통서버 브리지 컴포넌트가 클라이언트의 요청을 검색서버에 전달하는 역할을 수행한다.

[그림 3.3]은 사용자의 요청을 받은 해당 검색서버 브리지(프레임워크) 컴포넌트가 각각 COM, CORBA, WWW 기반의 유통서버에 서비스 요청을 하는 관계를 나타낸다.



[그림 3.3] 상호연동 모델

### 3.3 데이터제공자 및 데이터제공자 브리지

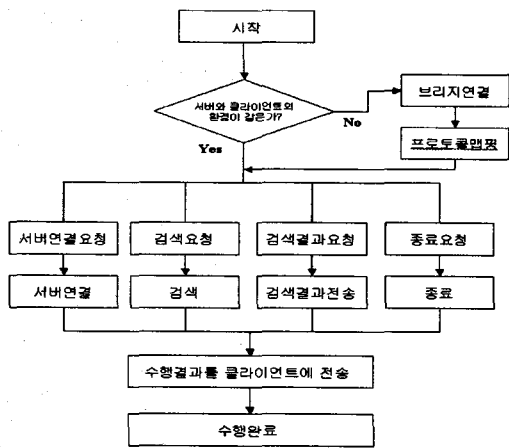
분산환경에서 사용자가 원하는 공간데이터를 검색한 후에 해당 공간데이터서버에 접근하여 공간데이터를 획득하는 기능을 제공하는 데이터제공자는 OGC에서 제안한 COM, CORBA기반으로 제공이 되며, 해당 클라이언트와 데이터제공자가 상이한 경우에, 이를 맵핑하여 상이한 두 시스템간에 서비스가 가능하게 하는 데이터제공자 브리지 컴포넌트가 제공된다.

## 4. 지리정보데이터 교환 시스템 구현

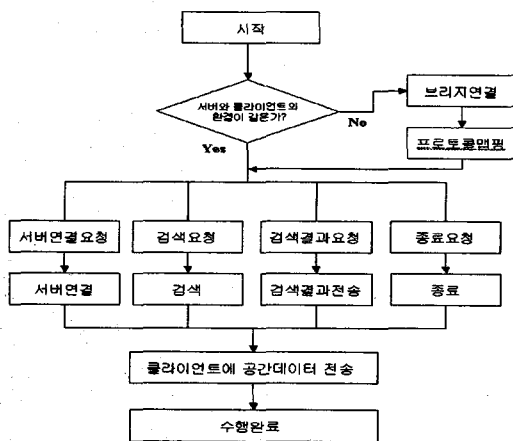
본 논문에서 제안한 모델을 실제 시스템으로 구현하기 위해 언어는 Visual C++6.0, Visibroker for C++, Java,

JBuilder 5.0을 사용하였고 공간데이터서버는 ZEUS 서버와 shape 파일서버를 사용하였다.

[그림 4.1]과 [그림 4.2]는 사용자가 공간데이터 검색요청과 공간데이터 전송요청을 했을때, 각각 클라이언트의 환경과 요청대상 시스템의 환경이 다른지를 검사한 후에 환경이 다른 경우에는 해당 검색서버 브리지와 데이터제공자 브리지가 클라이언트의 요청을 유통서버와 데이터제공자서버에 전달하여 수행하도록 하고, 환경이 동일한 경우는 해당 유통서버와 데이터제공자 서버가 직접 요청을 받아서 수행하여 결과를 리턴하는 것을 나타낸다.



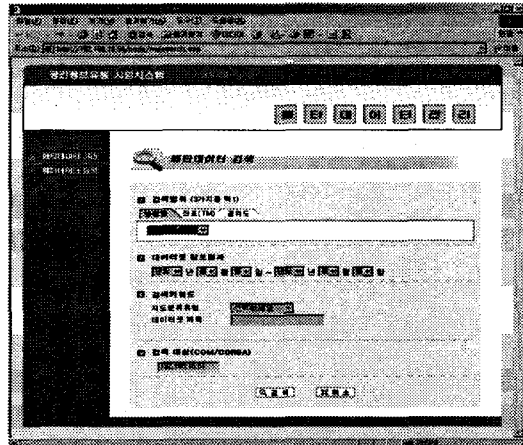
[그림 4.1] 공간데이터 검색



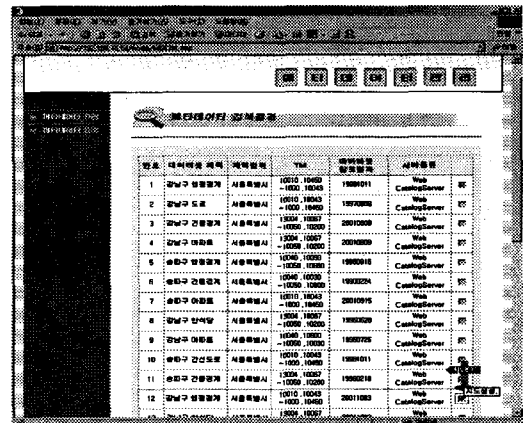
[그림 4.2] 공간데이터 획득

이기종간의 상호연동하는 유통시스템을 실제 구축한 후, 사용자는 원격에서 서버

에 접속하여 인증을 받는 작업을 진행한다. 인증이 완료된 후에 [그림 4.3]의 화면에서 찾고자 하는 메타데이터 조건을 입력한다. 시스템에서는 이미 국내 메타데이터 표준을 기준으로 구축된 메타데이터 데이터베이스에서 검색을 수행하고 조건에 맞는 메타데이터를 사용자에게 전달하고 그 결과가 [그림 4.4]과 같다.



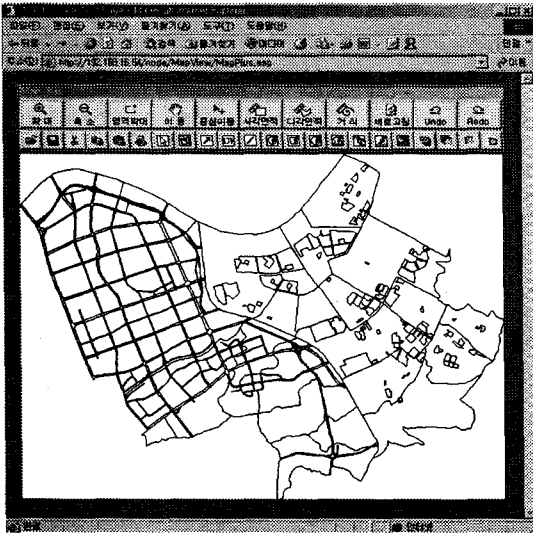
[그림 4.3] 메타데이터 검색 화면



[그림 4.4] 메타데이터 검색결과 화면

사용자가 검색된 메타데이터에서 특정 메타데이터들을 선택하면 해당 공간데이터서버에 접근하여 데이터를 전송하며 [그림 4.5]와 같은 결과를 볼 수 있다. 이 과정에서 또한 클라이언트의 환경과 데이터제공자의 환경이 다른 경우, 데이터제공자 브리지가 클라이언트의 요청을 대신 데이터제공자에게 전달하고 수행결과를 처리하여 클라이언트에게 넘겨준다.

이러한 브리지의 작업을 통해서 클라이언트가 서버들의 환경을 알지 못하는 상태에서라도 각각의 모든 서버를 제공받을 수 있게 된다.



[그림 4.5] 공간데이터획득 화면

## 5. 결론 및 향후 연구과제

본 논문에서는 NGIS 데이터와 기구축되어 있는 대량의 공간데이터를 재사용하고 유통할 수 있도록 검색할 수 있는 시스템을 OGC가 발표한 OpenGIS CatalogService 표준안을 기반으로 구현하였다.

또한 모든 DCP(Distributed Computing Platform)환경에 적합한 COM, WWW, CORBA기반으로 유통을 위한 응용시스템을 각각 구현하였으며, 이렇게 상이한 환경의 시스템들이 어떻게 상호구동되어 사용자는 시스템의 환경에 의존하지 않고 원하는 공간데이터를 찾을 수 있는지에 대한 모델을 제시하였고 실제 모델을 적용하여 각 DCP 환경의 상이한 시스템들이 상호연동되는 시스템을 구현하였다.

본 논문에서 제안한 모델에서는 사용자의 환경에 의존하지 않고 각각의 유통을 위한 검색 시스템의 서비스를 제공받을 수 있도록 사용자 환경과 각 검색 시스템의 환경을 연계하는 브리지와 사용자가 요청한 데이터를 가지고 있는 원격의 공간데이터 서버와

검색 시스템의 환경이 상이한 경우 연계할 수 있는 데이터제공자 브리지 개념을 사용하여 발생할 수 있는 모든 상이한 시스템간의 연동을 고려하였다.

이러한 시스템을 통해서 사용자는 검색을 위한 웹페이지에 접속하여 검색조건을 제시하면, 이조건에 맞는 공간데이터를 찾기 위해 각 검색 시스템이 메타데이터를 검색한 후 결과 메타데이터를 전송한다. 사용자는 전송된 메타데이터의 상세정보를 검사한 후 원하는 데이터를 선택하면 각각의 공간데이터서버에 접속하여 해당 데이터를 전송받아 사용자에게 전달한다.

향후 연구는 CORBA기반의 검색 시스템 및 데이터제공자인 경우에 COM, WWW기반의 시스템보다 속도가 느려지는 부분에 대하여 속도 향상을 위한 알고리즘 개발과 현재 일반 지리정보데이터에 대한 유통만을 고려하였는데, 향후 LBS, ITS 등의 Mobile 기반 대량의 데이터에 대한 유통 및 상호연계 모델 제안 및 시스템 구축의 진행이 요구된다.

## 참고 문헌

- [1] OpenGIS Consortium, Inc., "The OpenGIS Abstract Specification Model"
- [2] OpenGIS Consortium, Inc., "The OpenGIS - Catalog Interface Implementation Specification", version 1.0, 1999
- [3] OpenGIS Consortium, Inc., "The OpenGIS Simple Features Specification For CORBA", version 1.0
- [4] OpenGIS Consortium, Inc., "The OpenGIS Simple Features Specification For OLE/COM", version 1.0
- [5] 전병선, "Inside ATL/COM Programming with Visual C++"
- [6] Nathan Wallace, "OLE DB Development with Visual C++ 6.0"

- [7] Andreas Vogel, "C++ Programming with CORBA"
- [8] Michael Rogen, "Integrating CORBA and COM Applications"
- [9] Corry, "COM/DCOM 프라이어 플러스"
- [10] 이기원, "개방형 GIS Component S/W개발 연구", '2000 한국 개방형 GIS 워크샵, 한국전자통신연구원, 2000
- [11] 유진수, "공간정보유통을 위한 카탈로그 인터페이스 표준화", 개방형 지리정보시스템학회, 2001
- [12] 이득우, "이기종 분산 공간데이터베이스 상호운용을 위한 국가공간정보유통체계의 설계 및 구현, 한국정보과학회, 2001