

개방형 지리정보 서비스 컴포넌트 설계 및 구현

김도현⁰, 김광수⁰, 이종훈⁰
⁰한국전자통신연구원
e-mail : dohyun@etri.re.kr

The Design and Implementation of Open GIS Service Component

Do-Hyun Kim⁰, Kwang-Soo Kim⁰, Jong-Hun Lee⁰
⁰GIS Team, Image Processing Department, ETRI

요 약

현재 사용자에게 제공되고 있는 지리정보시스템(GIS : Geometry Information Systems) 소프트웨어들은 패키지 형태로 제공되어 구축 비용 및 다양한 사용자 요구 사항을 충족시키기에 많은 어려움을 가지고 있다. 또한 개발된 결과물은 다른 분야로의 확장이나 재사용하기가 어렵게 되어 있다. 본 논문에서는, OGC(Open GIS Consortium)의 개방형 지리정보시스템 서비스 아키텍처에 기반을 둔 지리정보시스템 서비스 컴포넌트의 설계 및 구현에 대하여 서술한다. 각 서비스 컴포넌트는 단위 기능을 컴포넌트 형태로 제공함으로써 구축 비용 및 다양한 사양한 요구사항을 효율적으로 충족시킬 수 있다. 또한 컴포넌트 소프트웨어의 특징인 재사용성을 충족하므로 향후 유지보수나 기능확장에 많은 장점을 가질 수 있다.

1. 서론

지리정보시스템은 사용하기 쉬운 사용자 인터페이스 환경과 다양한 지리적, 위상적 분석기능을 바탕으로 다양한 응용 분야로 점차 그 영역을 확대해 가고 있다. 현재 제공되고 있는 지리정보시스템 툴들은 다양한 기능을 하나의 소프트웨어 형태로 패키징화 하여 제공되고 있다. 그러나 이런 형태의 툴들은 지리정보시스템 구축 시 응용 범위에 상관없이 과도한 구축 비용과 재사용성의 문제점, 그리고 폐쇄적인 시스템 구조를 가지고 있다. 따라서 구축 비용의 절감과 재사용성을 제공하는 개방형 시스템 구조에 대한 요구사항이 대두 되어 왔다.

OGC(OpenGIS Consortium)은 데이터 모델의 상이성, 구조의 폐쇄성 등으로 상호 운용성이 제공되지 못하는 문제점을 해결하기 위해 데이터 모델과 개방형 GIS(Geographic Information Systems) 서비스 아키텍처를 제안하였다[1].

재사용성을 위해서, 분산 환경과 소프트웨어 부품화를 제공하는 컴포넌트 개발 방법론이 대두되고 있다. 마이크로소프트의 OLE(Object Linking And Embedding)/COM(Component Object Model)과 Object Management Group의 CORBA(The Common Object Request Broker Architecture) 모델이 현재 많이 사용되는 소프트웨어 컴포넌트 개발 방법론이다[2].

우리는 앞서 언급된 현 지리정보시스템 툴들의 문제점과 재사용성의 필요를 충족시키기 위해 개방형 GIS 서비스 아키텍처를 컴포넌트 개발 방법론을 적용하여 각 서비스들을 컴포넌트 형태로 설계하였다. 또한 UML(Unified Modeling Language)를 사용하여 각 컴포넌트를 객체화 시킴으로써 향후 확장의 용이성을 제공하였다.

그런 이유로, 이 논문에서 언급되는 개방형 GIS 서비스 컴포넌트들은 언어 독립적인 프로그래밍 환경을 제공하고 지리정보시스템 외의 분야에서 제공된 인터페이스 인터페이스 사용의 용이함을 가져온다.

2. 관련연구

본 논문에서는 이미 공개된 두 가지의 연구를 바탕으로 서술되어 진다. 첫째는 UML 이고 두 번째는 OGC 의 개방형 GIS 서비스 아키텍처이다.

UML은 비즈니스 모델링을 위해 소프트웨어 시스템의 구성요소를 분석하고, 가시화 시키고 구성하는 툴이다[3]. UML은 시스템 개발 단계를 표현할 수 있는 표준 표기법으로 소프트웨어의 분석, 설계, 구현, 유지보수 등을 사용자에게 제공한다[4].

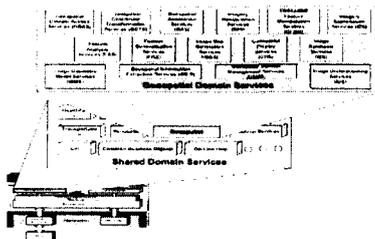
UML은 Booth의 방법론과 Rumbaugh의 OMT(Object Modeling Technique), 그리고 Jacobson의 OOSE(Object-Oriented Software Engineering)의 개념을 종합화 한 것이다. 각 방법론은 장단점이 있는 데, OMT는 소프트웨어의 분석적인 면에서 강점이 있으나 설계에서는 기능적인 지원이 부족하다. 이에 비해 Booch의 방법론은 소프트웨어의 설계에는 강점을 가지나 분석 기능 지원은 미비하다. OOSE는 동적 데이터 분석에 강점을 두었다. UML은 이러한 각 방법론의 장점을 바탕으로 하는 간단하고, 공통적이며 널리 사용되는 모델링 언어이다.

UML을 사용한 소프트웨어 모델링은 표준화된 표기법을 사용하므로 이해하기 쉽고, 확장된 기능 개발 시 유용한 장점을 가진다.

OGC는 1994년에 설립된 200여 개의 기업체와 정부 기관, 대학 등이 참여한 비영리 기구로 지리정보시스템 분야의 표준화 작업을 추진하였다. OGC는 COM이나 CORBA와 같은 산업 표준 기술을 사용하여 정의된 상호 운용성, 분산 환경, 그리고 컴포넌트 개발 환경이 향후 소프트웨어 개발 환경의 주된 인프라가 될 것이라 인식하였다[5].

OGC는 지리정보 데이터와 소프트웨어에 대한 분산적이고 개방적인 접근을 목적으로 소프트웨어 기반 구조에 대한 연구를 수행함과 동시에 지리적, 위상적 처리를 기본으로 하는 사용자 환경 구축 시 필수적인 기능을 각 세부 단위별로 정의하였다. 이 정의는 기술적 참조 모델이라는 이름으로 제공되고 있다[1]. 이 모델은 현재 소프트웨어 구현 시 사용되고 있는 기술적, 기능적 요소들의 구조적 형태의 계층도를 나타낸 것이다. 이 기술적 참조 모델은 분산환경을 기반으로 하고 객체 지향적인 구조를 가진다. 이 모델은 다양한 응용 분야들의 소프트웨어 구축 시 필수적인 서비스들을 나열한 것이다. 여기에는 GeoSpatial Domain Services라는 이름으로 지리정보 분야에서 제공되어야 하는 서비스 아키텍처를 제공하고 있다. 각 서비스들은 지리정보시스템 구축 시 필수적으로 제공되어야 하는 서비스들과 응용에 따라 적용되어 지는 서비스들로 나뉘어진다.

[그림 1]은 OGC에서 제안한 개방형 GIS 서비스 아키텍처를 나타낸 것이다.



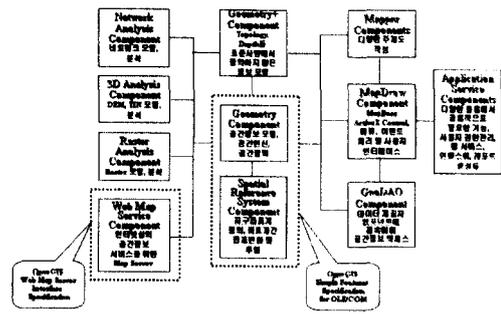
[그림 1] 개방형 GIS 서비스 아키텍처

3. 서비스 컴포넌트 구조 설계

개방형 GIS 서비스 아키텍처는 컴포넌트 형태의 소프트웨어 환경을 잘 반영한다. 개방형 GIS 서비스 아키텍처의 각 서비스들은 독립적인 컴포넌트로 설계되어 지리정보시스템 구축 시 부품으로 조립되어진다. [그림 2]는 개방형 GIS 서비스 아키텍처를 컴포넌트 형태로 설계한 것이다. 각 서비스들은 객체들의 형태로 다양한 인터페이스의 제공으로 이루어진다. 데이터 접근 객체들, 지도 관련 객체들, 데이터 모델 관련 객체들, 심볼 관리 객체들 등은 개방형 GIS 서비스들을 구현한 컴포넌트들이다.

모든 지리정보시스템 구축 시 필수적인 서비스인 핵심 공통 컴포넌트들과 응용분야에 공통적인 부가 서비스인 응용 공통 컴포넌트, 그리고 응용 범위에 따라 조립되어지는 기타 컴포넌트 등의 형태로 제공되고 있다.

Geometry, Spatial Reference System 컴포넌트는 OGC에서 제안한 OLE/COM 기반의 Simple Features 인터페이스와



[그림 2] 컴포넌트 형태의 서비스 아키텍처

Spatial Reference 인터페이스를 설계, 구현한 것이다. MapDraw와 Mapper 컴포넌트는 지리정보시스템의 공통적인 기능인 벡터 및 이미지 데이터의 디스플레이와 레이어 관리, 화면 조작 등의 인터페이스를 제공하고 있다. GeoDAO 컴포넌트는 OLE-DB 기반의 데이터 프로바이더 컴포넌트와 연결하여 데이터의 상호운용성을 지원한다 [1]. 즉, 사용자는 데이터 소스에서 제공하는 벡터, 이미지 데이터의 형식이나 지리정보시스템의 종류에 상관없이 OLE-DB 데이터 프로바이더 인터페이스를 지원하는 컴포넌트를 가지고 있는 데이터 소스에 동일한 인터페이스로써 데이터를 액세스 할 수 있다. 이는 데이터 구축의 중복투자를 방지하고 데이터 소스간의 데이터 공유를 가져온다. Application 서비스 컴포넌트는 응용 범위에 따라 공통적으로 사용되는 기능을 컴포넌트로 설계한 것이다. 리포트 기능이나 심볼 제어, 속성 정보 리스트 등 응용분야에 따라 적용될 수 있는 컴포넌트들이다. 위치정보 뿐만 아니라 위상 정보를 표현하기 위한 Geometry 컴포넌트와 위상정보의 분석을 위한 Network 컴포넌트도 추가되었다. 웹 지리정보 서비스를 위한 Web Map Service 컴포넌트는 위에 언급한 컴포넌트의 인터페이스를 사용하여 소프트웨어의 재사용성을 보여준다. 그 외 3차원 분석과 디스플레이 속성을 관리 하는 3D Analysis 컴포넌트와 이미지 파일을 지원 하는 Raster 컴포넌트 등이 있다. 이와 같은 컴포넌트들은 인터페이스를 통하여 향후 확장 가능할 뿐만 아니라 재사용할 수 있는 장점이 있다.

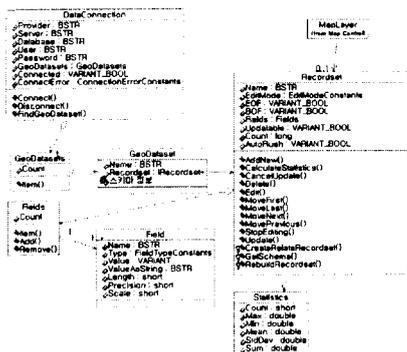
지리정보시스템은 각 응용 범위에 따라 다양하게 구축이 되는 되는데, 패키지 형태의 지리정보시스템은 구축 비용의 비효율성 뿐만 아니라 필요 없는 기능을 탑재한 무거운 시스템으로 구축되어진다. 컴포넌트 형태의 설계는 지리정보시스템의 구축 시 필요한 기능의 조립만으로 이루어지므로 적은 비용으로 효율적인 가벼운 시스템의 구축을 제공한다.

4. 서비스 컴포넌트 모델링 및 구현

개방형 GIS 서비스 아키텍처는 컴포넌트 형태로 제공되는데, 컴포넌트는 인터페이스의 집합과 객체들로

이루어진다. 인터페이스는 지리 정보를 나타내는 데이터 객체와 서비스를 제공하는 객체에 의해 구현되어진다. 그런 이유로, 같은 인터페이스들은 여러 객체들에 의한 제공되어 질 수 있다. 본 연구에서는 개방형 GIS 서비스 아키텍처를 다양한 인터페이스와 객체를 모델링 함으로써 구체화 하였다.

개방형 GIS 서비스의 모델링은 UML을 사용하여 정의하였다. UML은 객체지향적 모델링을 지원하며 분석, 설계 등 소프트웨어 개발 단계에 맞는 결과물을 효율적으로 제공해 준다. UML을 이용하여 모델링 된 컴포넌트는 ATL/COM으로 구현되어 졌다. ATL/COM은 가벼운 컴포넌트의 구현을 가능하게 한다. 언어독립성을 제공함으로써 응용 프로그램 개발의 용이성도 제공한다.



[그림 3] 데이터 액세스 서비스 컴포넌트

[그림 3]은 데이터 액세스 서비스를 UML을 사용하여 컴포넌트로 모델링 한 것이다. 하나의 컴포넌트는 여러 개의 객체와 인터페이스로 설계된다. 각 객체는 외부에 인터페이스를 노출하여 이를 통하여 기능을 제공한다. 객체들은 상속, 통합, 포함 등의 관계성을 가진다.

5. 결론

OGC는 개방형 GIS 서비스 아키텍처를 정의하는 기술적 참조 모델을 제공하고 있다. 이 모델은 지리정보시스템의 필수적인 서비스와 부가적인 서비스를 계층화한 것이다. 본 논문에서는 개방형 GIS 서비스 아키텍처에 제공된 각 서비스를 개체 지향 모델링 언어인 UML을 이용하여 컴포넌트 형태로 개발하였다. UML을 이용하여 모델링 된 개방형 GIS 서비스들은 ATL/COM으로 구현되었다. 이는 언어 독립적인 환경을 제공한다. 컴포넌트 형태로 제공된 개방형 GIS 서비스들은 응용 환경에 맞게 조립되어져 구축 비용의 효율성 및 재사용성의 장점을 제공한다. 이미 개발된 개방형 GIS 서비스 컴포넌트의 재사용으로 적은 비용으로 원하는 응용 분야의 구축을 용이하게 한다. 본 연구에서 설계된 컴포넌트들은 단계적으로 구현되어지고 클라이언트

용 응용 프로그램 및 웹 지리정보시스템 구현에 활용되어지고 있다.

참고문헌

- [1] OpenGIS Consortium Inc. (1998), The Open GIS Service Architecture
- [2] Hartman, Robert (1997), Focus on GIS Component Software, OnWord Press, pp66
- [3] Object Management Group, Inc. (1999), OMG Unified Modeling Language Specification Version 1.3, pp.27-28
- [4] Quatrani, Terry (1998), Visual Modeling with Rational Rose And UML, Addison Wesley, pp.5-6
- [5] OpenGIS Consortium Inc. (1998), The OpenGIS Guide Third Edition, pp.4-6