

## 웹 기반 공간데이터 공통 컴포넌트 설계 기법

정 규 장 \*

### Design Techniques of Spatial Data Common Component Base on Web

Kyu-Jang Chung \*

#### 요 약

인터넷 기술의 급격한 발전으로 지리정보시스템의 실행 환경 분야에서 개발 방법론의 변화가 일어나고 있으며, 사용자의 요구사항 다변화로 시스템의 통합과 컴포넌트 전략이 연구되어 왔다. 웹의 발달로 과거 일부 전문가만이 공유하던 공간정보를 조회하고 검색할 수 있는 새로운 개발 방법론과 기술개발이 절실히 필요하다. 이 논문에서는 웹 환경 하에서 공간 데이터 컴포넌트 모델링을 통하여 사용자의 요구사항을 최적화하기 위한 컴포넌트 설계기법과 개발 방안을 제시한다. 제안 기법과 프로세스는 실무적인 개발기법과 과정에 적용한 후 소프트웨어 개발과정을 단축하고, 개발비용을 절감 할 수 있는 개선효과를 평가한다.

#### Abstract

As internet technology has rapidly developed, there have been works for the strategic techniques of the geographic information system integration and component that meet the situation of the variable customer requirement in endless change of execute environment. So there needs a design techniques of spatial data common component that can support technology and query processing, and so on. In this thesis, design techniques is proposed to support user-friendly interface and query currently available every place to provide these local-based software development technology. This process was evaluated through an verification test with a widely used development methodology. The proposed methods is applied for computation and can reduce software development life cycle.

▶ Keyword : 인터넷, 공간데이터, 모델링, 웹엔진, 컴포넌트

---

\* 경인교육대학교 겸임교수

## I. 서론

지리정보시스템(GIS: Geographic Information System)은 다양한 지리정보를 구축, 유지관리, 편집, 분석, 처리, 디스플레이 및 출력 등의 과정을 통하여 공간정보를 얻는 동시에 의사결정에 도움을 주는 시스템이다.

GIS가 가장 먼저 발전한 미국에서도 국가 차원의 공간인프라 구축을 위해 국가 지도 데이터 구축 및 공유, 이를 통한 다양한 공공 시스템 구축사업이 활발히 진행되고 있으며, 국내에서도 국가 차원의 사업을 추진하면서 사용자들에게 서비스 계획을 수립하였다.

따라서 GIS는 소수의 전문가의 소유물이 아니라, 일반 국민들에게 제공 가능한 사회 인프라의 성격을 가지고 있다.

웹기반 개발 환경에서 공간정보 검색과 분석, 유통 및 3차원 서비스를 위한 시스템 구축은 성공여부에 상당한 위험 부담을 갖고, 많은 개발기간과 개발비용을 소비하고 있으므로, 이러한 문제를 해결하기 위해서는 서로 이질적인 포맷과 성격을 갖는 방대한 공간데이터를 통합관리 할 수 있는 시스템이 절실히 요구되고 있다 [1].

본 연구에서는 가격, 전송속도, 및 하드웨어 플랫폼에서 상호운용성이 부족하고 약 20% 정도밖에 되지 않는 낮은 기능 사용율을 활용하고 있는 외국의 상용 엔진대신 웹 엔진을 이용한 인터넷 지리정보시스템 서비스를 설계하고 구현해 보았다.

이 연구논문의 구성은 다음과 같다. 제2장에서는 관련 연구로 시스템간의 상호 운용성과 공간정보의 통합기술을 살펴보고, 제3장에서는 OGC(Open GIS Consortium)의 개발 전략을, 제4장에서는 공간정보의 통합모델링을 설계하고 구현하였으며, 제5장에서는 실제 구현된 시스템의 알고리즘을 비교분석하고평가 하였다.

## II. 이론적 배경

### 1. 컴포넌트 개발방법론

컴포넌트기술은 규격화되고 검증된 소프트웨어 컴포넌트들의 획득과 조립을 통한 개발기술로 1985년 브래드콕스의 소프트웨어 직접회로, 1986년 stepston의 ICPAK101, ICPAK201 (상용 컴포넌트)을 시작으로 하여 재사용성과 상호운용성이 뛰어난 소프트웨어 부품으로써 하드웨어를 조립하듯이 원하는 기능이나 성능을 가진 컴포넌트를 선택한 후 제작할 수 있으므로 국내외에서 빠르게 성장하고 있는 분야이다 [2][3]. 소프트웨어 구조를 중심으로 시스템을 설계하고 분석하는 연구는 컴포넌트기반 소프트웨어 개발기술 중의 하나로써, 시스템을 컴포넌트와 컴포넌트들의 상호작용으로 표현한다 [4]. GIS 컴포넌트는 업무도메인(Business domain), 기술도메인(Technical domain), 기능도메인(Functional domain)의 세 가지 수준으로 분류되며 공간정보 분야를 업무 도메인으로 하는 컴포넌트라 할 수 있다. 컴포넌트 소프트웨어는 응용프로그램에서 어떠한 기능을 수행하는지의 측면에서 크게 기반 컴포넌트, 공유 컴포넌트, 응용 컴포넌트 등으로 나뉘어 질수 있으며, 이들의 컴포넌트를 조합하여 목적에 맞는 응용프로그램을 제작할 수 있다. GIS는 인터넷과 인트라넷을 기반으로 다양한 사용자의 접근을 용이하게 하고 동시에 각 부문에서 구축되고 있는 공간데이터의 공유와 분산이 가능한 컴포넌트 기반 개발방법론이 필요하다.

컴포넌트 기반개발방식은 개발방법의 주류가 되고 있는 실정에서 Butler Group의 제작(delivery) 과정 중 CBD framework [5]와 OMG의 BOCA(Business Object Component Architecture)가 그 좋은 예이다. CBD지원툴로는 CA의Cool Products, Compuware의 uniface, IBM의 Sanfrancisco framework, Togethersoft의 Together 등이 있다. 일반적인 개발과정은 아래의 <표 1>과 같은 절차를 갖는다.

표 1. Butler Group의 CBD구조  
table 1. cbd architecture of butler group

이해단계	준비단계	조립단계	구현단계	
컴포넌트 기술	purchase	응용 프로그램	실행	확산 및 확장
	Query			
	Update			
	Wrap			
	신규			
Inventory 관리				
Process 관리				

2. OLE/COM 개발환경

ODBC는 관계형 데이터베이스 상호운용에 대한 표준으로 널리 사용되고 있지만 다양한 데이터 포맷 형태의 시스템에 접근하기 어렵다[6]. OGIS에서는 공간객체 데이터베이스의 효율적인 접근을 위한 OLE/COM 구현 명세를 제시하였다. 데이터 접근구조는 OLE/DB와 ADO 인터페이스를 기반으로 하여 세 가지의 데이터 접근 컴포넌트로 구성되어 있다.

(그림 1)에서 데이터 소비자 컴포넌트는 대용량의 광범위한 데이터에 접근하는 컴포넌트로서 응용프로그램이나 개발 툴에 해당되고, 데이터 제공자 컴포넌트는 OLE/DB 인터페이스 부분에 해당된다.

데이터 제공자 컴포넌트는 OLE/DB 인터페이스를 통하여 데이터를 제공해 주는 객체지향 데이터베이스 부분에 해당된다.

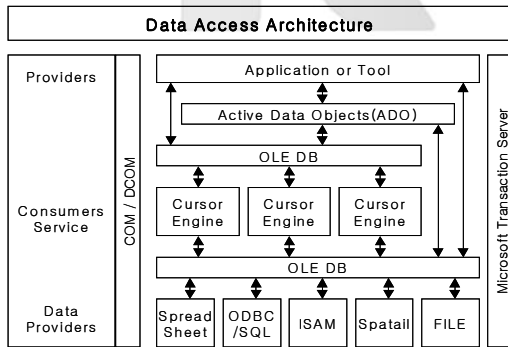


그림 1. OLE/COM 구조  
fig 1. archeature of OLE/COM

서비스 제공자 컴포넌트는 데이터 제공자가 제공해 주지 못하는 기능을 보완해주는 역할로 객체 공간 데이터와 컴포넌트 간에 상호작용을 해준다.

3. 컴포넌트 모델과 기술

XML(Extensible markup Language)은 웹상에서 구조화된 문서를 전송가능하도록 설계된 표준화된 언어로, 인터넷에서 기존에 사용하던 HTML(Hyper Text Markup Language)의 한계를 극복한 차세대 인터넷 개발 툴이다

컴포넌트 소프트웨어의 주된 목적은 소프트웨어 개발시 재사용을 증가시키고, 개발자간의 협동(Collaboration)과 협조(Cooperation)를 증가시키기 위한 것이다[7].

현재 가장 널리 사용되고 있는 컴포넌트 기술로는 마이크로소프트사의 COM/DCOM, OMG의 CORBA, 선마이크로시스템즈사의 자바빈이 있으며 각각의 특징은 아래 (표 2)와 같다.

표 2. XML과 컴포넌트 기술  
table 2. technology of xml and component

상호운용성	XML	COM	JAVA	CORBA
메모리	DOM,SAX	COM API	자체언어	객체 인터페이스
Text 정보	DTD,XML Schma	DOM IDL	자체언어	OMG IDL
Binary 정보	DTD,XML Schema	Type 라이브러리	Class 파일	-
API	XML S초들	TypeLiB	자바언어	interface repository
네트워크	XML	DCOM, SPX	RMI/JRMP, RMI/IIOP, RMI/HTTP	IIOP

III. OGC의 개발전략

컴포넌트 소프트웨어 또는 그 기반 개념이라고 할 수 있는 객체지향형(Object Oriented) 소프트웨어 개발기술은 이러한 개방형 GIS 개발의 핵심 기술이다. 모듈화 되고 재사용 가능한 소프트웨어 컴포넌트의 개발과 활용을 도모하는 이 기술은 최근까지 공통 표준의 부재, 응용프로그램의 복잡성 등의 제한에 의해 크게 부각되지 못하였으나, OGIS(Open Geodata InteroperabilitySpecification), OLE(Object Linking &Embedding)/COM(Common Object Model), CORBA(Common Object Request BrokerArchitecture), DCE(Distribute Computing

Environment) 등의 기술표준제정 노력과 자바언어의 발달, 비주얼베이직과 파워빌더와 같은 효과적인 개발도구의 등장 등에 따라 그 실현환경이 성숙되고 있다.

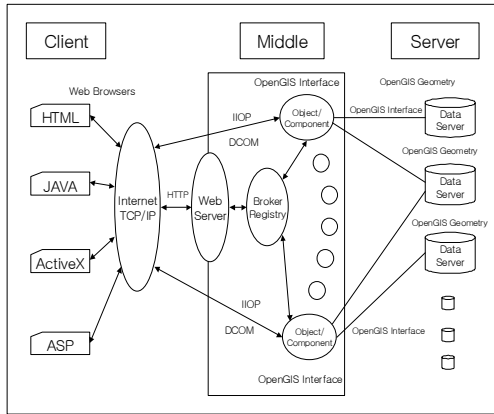


그림 2. 객체 개발환경  
fig 2. development environment of object

정보기술의 수명주기가 급격히 단축되고, GIS 시장이 세분화 되고 있어서 새로운 통합전략이 필요한 상황이다. 서로 상이한 소프트웨어에서 분산 저장된 공간 데이터베이스의 효율적인 공간 질의 처리와 대용량의 공간 정보의 관리가 편리하며, 기존의 라이브러리 형태의 응용 프로그램 개발 방식보다 분산 환경에서 컴포넌트화된 소프트웨어 개발에 적합하다. (그림 2)에서 OGC는 개발전략(3단계)으로 응용 서버에서 미들웨어를 이용한 응용, 공통, 고유, 기반 컴포넌트를 조립하는 환경의 개발방법을 제시하였다.

#### IV. 컴포넌트 설계 및 구현

본 연구에서는 객체 지향형 환경과 익스플로러에서 업무 기능을 이용하여 자바 애플릿 언어로 브라우저 화면에서 백터 파일을 디스플레이하고, 편리한 아이콘 처리 기능을 할 수 있는 공통 컴포넌트를 (그림 3)과 같은 방법으로 설계하였다.

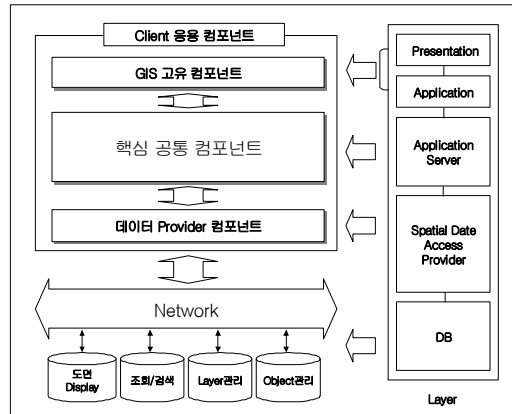


그림 3. 컴포넌트 레이어 설계  
fig 3. layer design of component

분산객체시스템에서 공간데이터의 상호운용을 위해 일반 프로그래밍 언어와 함께 웹페이지에서 DWF로 인터넷상에서 지도를 Display/Output, Zoom, PAN, 레이어 ON/OFF 등을 오른쪽 버튼 클릭으로 가능하고 워드, 엑셀 파워포인트 등과 같은 문서작성기와 Hyper Linking이 가능한 Custom Application Viewer이다[8]. 컴포넌트 재사용과 웹브라우저의 편리성을 고려하여 빌딩 Block방식 (Passive Component)을 활용하여 캡슐화와 상속을 받는 클래스로 분류한 다음 미들웨어에서 클릭으로 제공되는 기능들을 객체치리로 프로그램을 작성하여 구현하였으며, 컴포넌트 제작 과정과 기능설계의 주요처리부분은 아래의 (그림 4), (그림 5)와 같다[9].

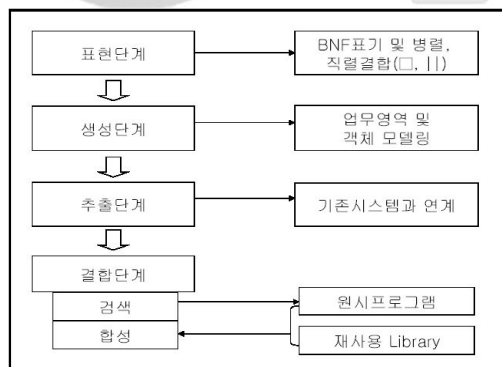


그림 4. 컴포넌트 제작 과정  
fig 4. design process of component

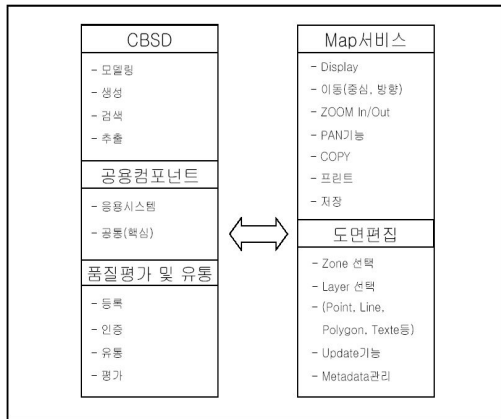


그림 5. 공통컴포넌트 기능  
fig 5. function of common component

자바 기반의 인터넷은 웹브라우저에서 웹 서버로 지도 자료를 요청하면 작은 응용 프로그램으로 요청에 의해 클라이언트로 다운로드되고 실행되어야 하므로, DWF화일을 생성하고 표시하는 다양한 클래스 컴포넌트 개발이 필수적이다. 자바 애플릿의 처리과정은 HTML화일을 해석하는 도중에 태그를 발견하면 서버로부터 다운로드 받아 웹브라우저로 구현된다. 컴포지션은 상속과 달리 동적으로 생성되고 동적으로 매소드를 호출하므로 일반적으로 컴포넌트와 유사하다. HTML을 검색하여 각각의 객체를 처리하는 과정과 실제 구현 내용은 아래의 <표 3>과 같으며, 실제 구현한 내용의 예시는 <그림 6>과 같다.

표 3. 처리 알고리즘  
table 3. algorithm of process

```
function panNW ()
{ panup();
  panleft(); }
function panNE ()
{ panup();
  panright(); }
function panSW ()
{ pandown();
  panleft(); }
function panSE ()
{ pandown();
  panright(); }
```

```
function IBtn_Pan_onclick()
{ // Panning
  if (ThisWhip.CursorMode!=0){
    ThisWhip.CursorMode = 0;} }
function
IBtn_ZoomReal_onclick()
{ // Real Zoom
  if (ThisWhip.CursorMode!=2)
  { ThisWhip.CursorMode = 2;} }
function
IBtn_ZoomRect_onclick()
{ // Zoom Rectangle
  if (ThisWhip.CursorMode!=4){
    ThisWhip.CursorMode = 4;} }
```

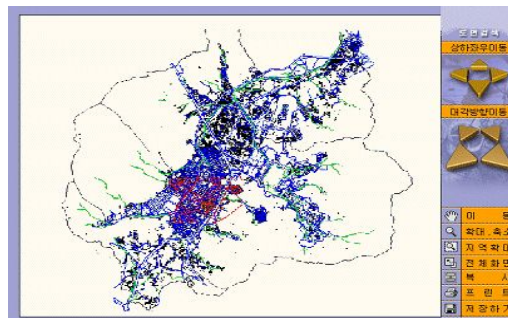


그림 6. 실제 구현 화면  
fig 6. implementation screen

## V. 비교분석 및 평가

소프트웨어 재사용에 영향을 미치는 요소로 Caldera는 유용성, 비용, 품질의 세 가지 요소로 분류하였다. 유용성분석은 Browne모델에서 표현식에 의한 코드환경을 적용하여 칩결합을 실행한 반면 이 논문에서는 자바 언어로 일반 프로그래밍하였다. 비용적인 측면에서는 외국의 GIS엔진을 사용하지 않고 인터넷 상(홈페이지 제작 및 FTM 등)에서 간단한 도면편집, 조회, 검색, 이동, 축소, 확대가 가능한 시각적, 공간적 효과를 기존의 시스템과 연계하여 활용할 수 있는 장점이 있다. 실제 업무과정에서 시니어 프로그래머인 경우 구현단계에서 약 두배 정도의 개발기간 단축으로 개발 비용을 절감할 수 있었다, 그러나 품질적인 분석에서는 기억 장치의 이용율과 트랜잭션 처리시간 등의 성능면에서 GIS 엔진사용보다 빠르지만, 3차원 공간분석과 같은 사용자의 요구사항을 수렴할 수 없는 단점이 있다.

## VI. 결론 및 향후 연구과제

GIS 컴포넌트의 업무도메인(Business domain)분야중 공통컴포넌트 일부분으로 이 연구논문에서 제작한 공통 GIS 컴포넌트와 고유, 기반, 응용 컴포넌트를 조립하여 목적에 맞는 응용프로그램을 제작할 수 있다. 인터넷 GIS 컴포넌트웨어 등장으로 사용자의 다양한 요구분석 변화추세에 따라 사용자 컴퓨팅(end-user computing)에서 사용자개발(end-user development) 환경으로 변화하고 있는 추세이므로 소프트웨어 개발시 기간단축, 비용절감, 지도 서비스 질의 향상과 GIS 기술개발 활성화에 장점을 가지고 있다. 최근 전자통신 연구원(ETRI)에서 국내업무환경과 활용에 적합한 자바 빈 환경의 CBD 개발방법론인 Focus(Family Oriented Component Methodology)와 이를 지원하는 CBD개발지원도구로 COBALT(Component based application development tool)를 구현하여 테스트 중에 있으므로 GIS기반, 공유, 응용 컴포넌트 기술과 접목하면 쉽게 응용프로그램을 개발할 수 있을 것이다. 향후 연구과제로는 컴포넌트 공급부분인 GIS 응용 컴포넌트는 많은 시간과 투자가 예상되므로, 한국형 표준 GIS 컴포넌트웨어에 대한 업무와 프로세스 표준화, 컴포넌트 모델과 기술 및 핵심 컴포넌트개발 기법의 지속적인 연구와 아울러 외국의 ComponentSource, Flashline 과 같은 컴포넌트 전문 유통업체가 등장할 수 있도록 개발환경과 유통환경이 조성되어야 한다.

## 참고문헌

- [1] 정규장, "GIS 공통 컴포넌트 참조 모델의 CBD 아키텍처", 정보과학회지 논문집 제21권 10호, P90-91, 2003.10
- [2] C. Szyperski, "Component Software Beyond object-oriented Programming", ACM Press,

addison-wesley, 1998

- [3] 양영종외2, "소프트웨어 컴포넌트 산업현황 및 산업육성 정책방향", 정보과학회지 논문집 제19권 2호, P6, 2001.2
- [4] Will Tracez, "Software Reuse Myths", ACM Sigsoft software Engineering Notes, vol.13, No.1, PP. 17-21, January 1998
- [5] ButlerGroup, Available at <http://www.ButlerGroup.com/index.htm>
- [6] P.C.Clements, L.M.Northrop, "Software Archeature : An Exceutive overview", Technical Report, OMW/SEI-96-TR-003, February, 1996.
- [7] Don Box, Developentor Ine, "Lessions from the Component wars: An XML Manifesto, Sempتمبر 1999.
- [8] Autodesk, Available at <http://www.autodesk.com/prods/whip/custauid/index.htm>
- [9] J.C. Browne, "Software Engineering of Parallel Programs in a Computationally oriented Display Environment", Language and Compiler for Parallel Computing MIT Press, 1990

## 저자 소개



### 정 규 장

1980년 동국대학교 전자계산학과 (이학사)

1992년 연세대학교 전자계산학과 (이학석사)

2002년 충북대학교 컴퓨터학과 (이학박사)

〈관심분야〉 소프트웨어공학, 데이터 마이닝, 모바일GIS, 무선 인터넷, 정보통신, CBD, 요구공학