

SVG 그래픽을 이용한 GeoWeb 서비스 방법

A Method of GeoWeb Services Using SVG

나방현*, 권창희*

Bang-Hyun Nah*, Chang-Hee Kwon*

요 약

웹 기반 지리정보서비스는 기본도와 지리적 위치와 관련된 다양한 주제의 정보를 서비스하는 것으로서, 지도에 그래픽으로 표시되는 각각의 도형 요소들을 통한 상호작용을 풍부하게 지원함으로써 사용자에게 보다 효과적인 정보접근성을 제공하는 것이 중요하다. SVG는 XML에 의한 2차원 그래픽 어플리케이션으로서 DOM에 의해 점, 선, 면, 텍스트, 심볼 등으로 구성되는 그래픽 객체들에 대한 다양한 상호작용 인터페이스를 제공한다. 본 연구에서는 SVG 포맷의 지도를 유선과 무선 인터넷 환경 모두에서 서비스할 수 있도록 하는 지도 서버와 클라이언트 뷰어를 개발하고자 하였다. 지도서버는 OGC의 WMS와 WFS 지도서비스 표준에 따라 개발함으로써 상호운용성을 지원하며, 클라이언트로는 윈도우즈와 WinCE를 위한 SVG 뷰어를 개발하였다.

Abstract

GeoWeb services deliver various thematic information related to geographic positions over the internet. GeoWeb services needs to provide efficient accessibilities to geographic contents by interaction with users through the map graphic elements. SVG, which is an application of XML, gives rich DOM I/F for interaction with graphic objects. In this study map servers and client viewers are implemented to serve SVG map available on the fixed mobile internet computing environments. Map servers are made compliant with OGC WMS and WFS specifications and SVG map viewers are developed for both Windows PC and WinCE PDA.

Key words : Geographic Information Service, Map, Interactivity, OGC, SVG

I. 서 론

휴대폰 등 모바일 단말기의 사용이 일반화되면서 무선 인터넷으로 서비스되는 콘텐츠의 양이 기하급수적으로 늘어나고 있다. 지리정보에 있어서도 유선 인터넷을 통해 서비스되던 콘텐츠들이 무선 인터넷을 통해 모바일 단말기의 환경에 맞게 가공되어 서비스되는 일이 점차 많아지고 있다. 따라서, 소프트웨

어 및 콘텐츠의 재사용성과 상호운용성을 지원하는 연구와 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 지리정보 서비스는 기본도 (base map)와 지리적 위치와 관련된 다양한 주제의 정보를 서비스하는 것으로서, 점, 선, 면의 기하학적 도형과 텍스트, 그리고 심볼들로 표시된다. 지리정보서비스에 있어서 지도를 구성하는 그래픽 객체들과의 보다 동적인 상호작용을 요구한다. OGC (Open GeoSpatial Consortium)에서 상호운용성을

* 한세대학교 유시티IT산업정책학과 (IT Division, Hansei University)

· 제1저자 (First Author) : 나방현

· 투고일자 : 2008년 10월 7일

· 심사(수정)일자 : 2008년 10월 8일 (수정일자 : 2008년 10월 21일)

· 게재일자 : 2008년 10월 30일

지원하는 WMS (Web Map Service), WFS (Web Feature Service) 등의 표준들이 제정되어 이를 기반으로 하는 많은 어플리케이션들이 개발되고 있으며, Web 2.0 에서의 다양한 서비스 콘텐츠들을 융합하는 매쉬업 (Mashup) 서비스가 급속히 증가하고 있는 이 시점에서, 콘텐츠들 간의 관계성에 의한 내비게이션 즉, 편리한 정보에의 접근 경로를 제공하는 것이 매우 중요하게 인식되고 있다.

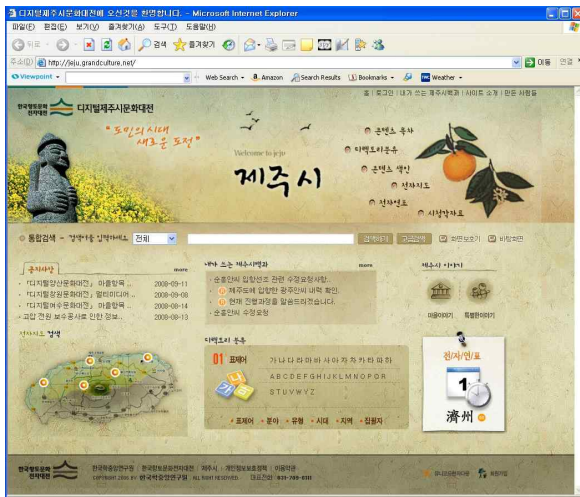


그림 1. 다양한 정보접근 및 이동 경로의 제공
Fig 1. Mutiple path for information access and navigation

한국학중앙연구원에서 추진하고 있는 향토문화전사대전은 그림 1의 제주문화대전[1]에서 보는 바와 같이 텍스트에 의한 기사와 사진, 동영상 등의 다양한 자원들이 시간 및 공간과 연계함으로써 콘텐츠로의 자유로운 접근과 이동 경로를 제공하고 있다.

지리정보서비스에 있어서는 다른 서비스에서의 텍스트에 의한 검색, 디렉토리에 의한 순차적 접근, 텍스트, 이미지, 심볼에 의한 하이퍼링크 뿐만 아니라 지도에 그래픽으로 표시되는 각각의 도형 요소들을 통한 상호작용을 풍부하게 지원함으로써 사용자에게 보다 효과적인 정보접근성을 제공하는 것이 중요하다. 모바일 환경에서도 단말기 화면의 크기 등에 의한 제약을 극복할 수 있는 방법들에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

본 연구에서는 W3C의 XML (Extensible Markup Language)에 의한 웹 그래픽 표준인 SVG (Scalable Vector Graphics) 포맷의 지도를 유선과 무선 인터넷

환경 모두에서 서비스할 수 있도록 하는 지도 서버와 클라이언트 뷰어 (viewer)를 개발하고자 하였다. 지도 서버는 OGC의 WMS와 WFS 지도서비스 표준에 따라 개발함으로써 상호운용성을 지원하며, 클라이언트로는 Windows와 WinCE를 위한 뷰어를 개발하였다. 이 논문에서는 2장에서 OGC의 지도서비스 관련 표준들과 SVG 그래픽 표준을 중심으로 관련 기술들을 살펴보고, 3장에서는 시스템 구현 방법 및 개발내용을 설명한다. 마지막으로 4장에서는 기술개발의 성과와 의의 및 향후 연구방향을 제안한다.

II. 기술동향

본 연구는 그래픽 요소들을 통한 상호작용 인터페이스를 제공하는 SVG 포맷의 지도를 서비스하기 위한 것으로 윈도우즈 환경에서의 웹브라우저와 PDA 등 단말기에서 사용자가 요청한 SVG 지도를 표시될 수 있게 하기 위한 것이다. 따라서, 유무선 인터넷 환경을 동시에 지원하는 개방형 GIS 패러다임에 입각한 지도서비스 기술과 SVG 관련 기술동향을 살펴본다.

2-1 GeoWeb 서비스 기술

OGC에서는 분산 컴퓨팅 플랫폼에서 상호운용성을 지원하기 위한 표준들을 개발해 왔다. OGC의 공간데이터 모델을 XML로 구현한 GML (Geography Markup Language)은 XML의 가독성, 재사용성, 상호운용성, 상호작용성 그리고, 지리정보의 공유와 교환을 위한 효과적인 도구라고 할 수 있다[2]. OGC에서는 공간데이터 (geodata) 자체만이 아니라 공간데이터의 처리 (geoprocessing) 측면에서도 상호운용성을 지원하기 위한 인터페이스와 프로토콜을 제공하는데, OGC 웹지도 서비스 표준인 WMS와 WFS는 서로 다른 기관에서 개발된 서버와 서로 다른 형태의 공간정보에 대한 동적인 질의, 접근, 처리, 결합을 가능하게 한다.

가. GML (Geography Markup Language)

GML은 지리정보의 표현을 위해 아래의 국제표준 ISO 19100 시리즈와 OpenGIS 추상사양의 수많은 개념 클래스들을 XML로 인코딩한 것으로 WMS, WFS 등의 지리정보를 표현하는 데 사용된다. 그림 2는 GML 어플리케이션 스키마와 표준들간의 상호 관련성을 보여준다[3].

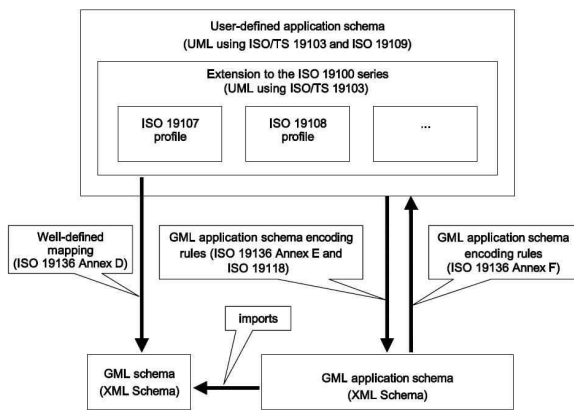


그림 2. GML 스키마 및 관련 표준들의 관계
Fig 2. GML Schema and Related Standards

- ISO/TS 19103 개념 스키마언어 (단위,기본형)
- ISO 19107 공간 스키마 (공간 지오메트리와 토폴로지)
- ISO 19108 시간 스키마 (시간 지오메트리와 토폴로지, 시간 참조체계)
- ISO 19109 어플리케이션 스키마 규칙 (피쳐)
- ISO 19111 좌표에 의한 공간참조 (좌표참조시스템)
- ISO 19123 커버리지 지오메트리와 기능 스키마 (커버리지, 그리드)

GML 문서를 다루는 데에는 파서, 편집기, XSLT 처리기, SVG 뷰어 등이 필요한데, GML 해석을 위한 파서로는 Apache XML 프로젝트에서 만들어진 Xerces-J, Python으로 구현된 XSV, 마이크로소프트의 MSXML 등이 있으며, GML 편집기로는 Altova의 XML Spy 등이 사용되며, XML 문서변환을 위한 XSLT 처리기로는 Xalan-Java, SAXON 등이 사용된다. GML의 렌더링에 적합한 SVG 뷰어로는 어도비

사의 SVG Viewer와 자바기반의 Batik 등이 있다[4].

나. GeoWeb

웹을 기반으로하는 지리정보서비스를 GeoWeb 서비스라고 부르며, OGC에서는 그림 3에서 보듯이 WMS, WFS, WCS (Web Coverage Service) 사양을 제공하고 있다. 추가적으로 공간참조 결과를 주는 GeoParser, GeoCoder 등의 서비스가 있다. OGC 웹 서비스에서 지원하는 유일한 분산 컴퓨팅 플랫폼은 월드와이드웹이며 정확하게는 HTTP (HyperText Transfer Protocol)을 구현한 인터넷 호스트로서 GET 과 POST라는 두가지의 요청 방법을 지원한다.

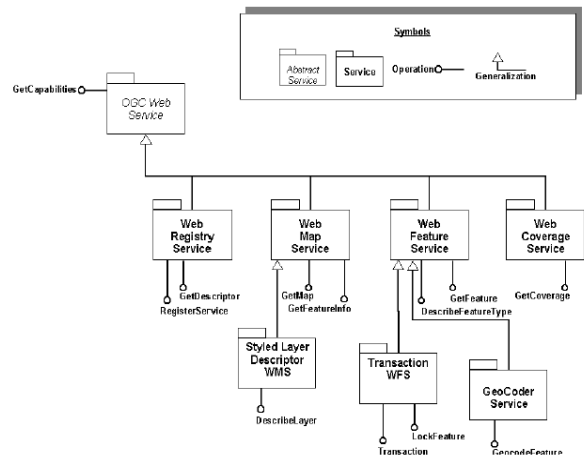


그림 3. OGC 웹서비스들의 관계
Fig 3. Relation of OGC Web Services

(1) WMS

WMS는 클라이언트가 지도를 요청하는 방법과 서버가 지도를 가지는 방법에 대한 표준을 제안하며, 다음의 3가지 오퍼레이션을 요구한다[5].

□ GetCapabilities

서비스 수준에 대한 메타데이터로서 WMS의 정보 내용과 요청 파라미터를 컴퓨터와 사람이 이해할 수 있어야한다.

□ GetMap

지형 공간 및 자원에 대한 파라미터가 잘 정의된 지도 이미지를 얻을 수 있게 한다.

□ GetFeatureInfo (optional)

지도에 보여지는 특정의 피처에 대한 정보를 얻는다.

(2) WFS

WFS는 월드와이드웹을 통하여 접근 가능한 데이터베이스에 저장된 단순 피처 (simple feature)에 데이터 처리에 대한 인터페이스를 제공한다. 데이터 처리 오퍼레이션에는 다음의 4가지가 있다[6].

- 새로운 피처의 생성
- 피처의 삭제
- 피처의 수정
- 피처에의 질의와 획득

WFS가 클라이언트 어플리케이션으로부터의 트랜잭션을 처리하고 피처를 서비스하는 데 필요한 컴포넌트는 다음과 같다.

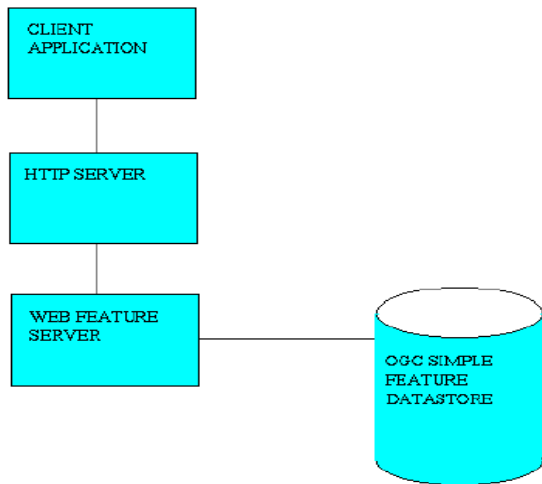


그림 4. WFS 컴포넌트
Fig 4. WFS components

□ 클라이언트 어플리케이션

HTTP를 사용하여 웹 서버와 통신하는 프로그램이나 프로세스를 말하며, 전형적인 예로 웹 브라우저가 있다.

□ 웹 서버

HTTP 요청들을 처리하는 프로그램이다.

□ 웹피처서버

트랜잭션이나 질의 요청을 지원하는 인터페이스를 구현한 프로그램이나 모듈을 말한다.

□ OGC 단순피처 저장소

공간 데이터와 속성 데이터의 저장소로서 SQL, 관계형 데이터베이스, 플랫폼 파일, ArcInfo 데이터베이스, XML 데이터 저장소 등이 될 수 있다.

2-2 SVG 그래픽 기술

SVG는 XML에 의한 웹기반 2차원 벡터 그래픽 언어이며 그래픽, 텍스트, 이미지 형태의 그래픽 객체를 수용한다. 따라서, XML의 개방성과 상호운용성을 수용함으로써 GML, MathML 등과 같은 다른 XML 어플리케이션과 결합하여 다양한 응용의 개발이 가능하므로, 광고, 전자상거래, 프로세스 컨트롤, 지리 정보, 교육 등 그래픽이 많이 사용되는 분야에서의 프리젠테이션 서비스에 유용하다[7]. SVG로 인코딩된 웹 이미지는 비트맵 이미지와는 확대, 축소에 의한 그래픽의 이미지가 깨지는 현상이 일어나지 않으므로 모바일 및 유비쿼터스 단말기의 다양성에 대응할 수 있는 그래픽 포맷이다.

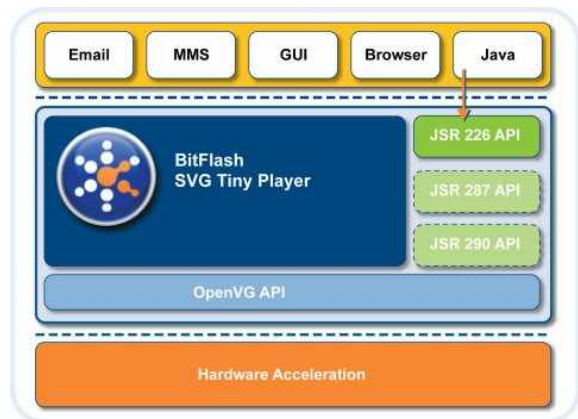


그림 5. Bitflash 모바일 SVG 솔루션
Fig 5. Bitflash mobile SVG solutions

SVG 그래픽 편집기 및 뷰어의 개발은 어도비사, 코렐드로서 등이 있으며, SVG 모바일 관련 기술은 Bitflash(그림 5)[8], Ikivo 등에서 활발한 개발이 이루어지고 있으며, Ikivo사는 SVG가 가능한 모바일 기기가 2008년까지 세계적으로 3억7천5백만대 이상이 제작된 것으로 추정하고 있다[9].

GML은 데이터와 프리젠테이션을 엄격히 분리하도록 설계되어, GML 피처의 표현은 피처의 프리젠

테이션과 관련된 어떤 정보도 포함하지 않는다. 그리고 SVG는 점, 선, 폴리곤 등의 그래픽 요소를 포함하고 있어서 GML의 프리젠테이션을 위해 적합하다고 할 수 있으며 GML 표준에는 SVG를 GML 데이터의 프리젠테이션에 사용할 때의 스타일 규칙에 대한 스키마 컴포넌트를 제안하고 있다[10]. 어도비사의 플렉스와 같은 RIA (Rich Internet Application) 솔루션에서도 SVG 그래픽을 지원하는 것에서 알 수 있듯이, SVG는 지리정보서비스에서와 같은 상호작용적 그래픽리치(graphic-rich) 콘텐츠 서비스에 많은 연구와 개발이 이루어지고 있다 (그림 6)[11].

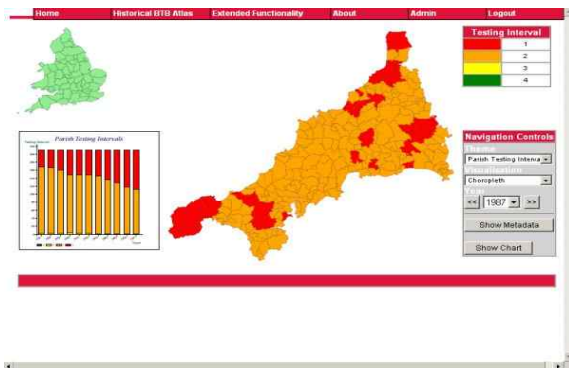


그림 6. 실시간 SVG 지도생성
Fig 6. Real time generation of SVG map

III. 시스템 구현

3-1 시스템 설계

개발시스템은 지리정보데이터를 처리하고 서비스 하는 부분과 데이터를 표시하는 클라이언트 부분 그리고 클라이언트의 요청에 따라 서버와 클라이언트의 협상 (negotiation) 과정을 거쳐 적합한 응답을 할 수 있도록 하는 부분으로 이루어지는데 주요 내용은 다음과 같다.

□ 공간 데이터 처리

맵을 저장하고 있는 GIS 서버에 연결하여 서버가 제공하는 정보의 리스트를 조회하고 이를 기반으로 맵을 가져오는 기능을 제공한다.

□ 벡터 그래픽 처리

클라이언트에서 벡터 그래픽을 요청할 경우

XML 그래픽 표준인 SVG를 생성한다. SVG는 벡터 그래픽을 기본으로 하여, 확대, 축소 시에도 통일된 그래픽 뷰(view)를 제공하는 장점이 있다.

□ XML 인터페이스

XML 인터페이스는 맵을 제공하는 서버들의 메타 데이터(Capability)를 사용자에게 XML 형태로 제공하고 이를 이용하여 사용자는 원하는 영역을 저장하고 있는 서버에게 데이터를 요청할 수 있다.

□ Map Agent control

사용자의 쿼리를 해석하여 각 컴포넌트에게 전달하고 결과를 클라이언트에게 전달한다. 쿼리는 표준화된 인터페이스를 이용하여 각 서버에게 요청될 수 있게 한다.

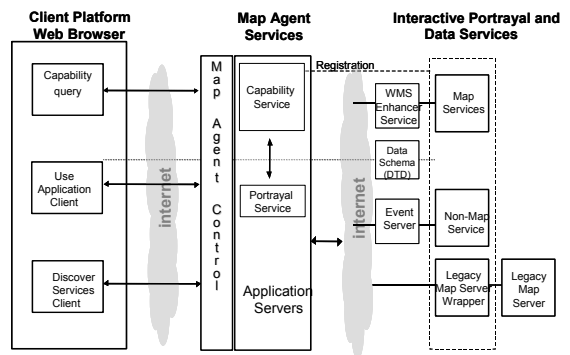


그림 7. 개발시스템 개념도
Fig 7. Conceptual diagram of developed system

그림 7의 Map Agent Services는 그림 8에서와 같이 보다 세분화하여 나타낼 수 있다. 여기에서 Client Viewer는 Windows와 WinCE용 응용프로그램을 사용하며, DEG(Display Element Generator)는 Map Server에 접속하여 데이터를 추출하고 표현할 수 있는 형태로 변환한다.

그림 7의 Data Services에서 추출된 벡터 데이터는 OGC의 단순피쳐 형태로 변환되어 사용자가 원하는 새로운 타입으로 구성된다.

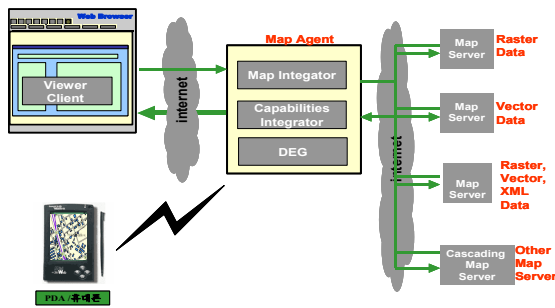


그림 8. 시스템 구성도
Fig 8. System configuration

Data Provider는 다른 응용 프로그램 사이에 데이터를 공유하기 위한 가장 기본적인 컴포넌트이다. OLE DB를 사용하였기 때문에 적용 하려는 응용 프로그램에 적합한 데이터 포맷으로 변환하지 않고 다양한 데이터 소스나 동종의 데이터 집합을 분석하거나 디스플레이 할 수 있다.

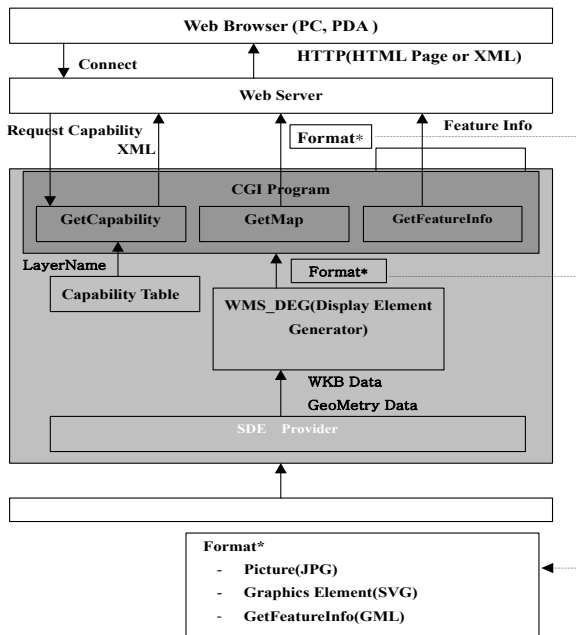


그림 9. WMS 시스템 구성도
Fig 9. WMS system configuration

3-2 WMS 구현

OGC WMS의 3가지 오퍼레이션은 2절에서 언급한 것처럼 GetCapablitiy, GetMap 두개의 강제 조항과 하나의 선택 사항인 GetFeatureInfo가 있다. 그림9에서 보듯이 데이터 프로바이더에서 OGC의 WKB (Well

Known Binary) 포맷의 데이터를 WMS_DEG (Display Element Generator)에서 클라이언트가 요청하는 그래픽 포맷의 지도를 제공한다. WMS는 프리젠테이션에 해당하는 부분, 웹서버에서 작동하는 CGI 부분, WMS에서 작동하는 컴포넌트 부분으로 나뉘어 진다.

WMS_DEG 컴포넌트는 마이크로소프트 COM에 기반하였으며, JPG, SVG, GML 형식을 지원할 수 있게 하였다.

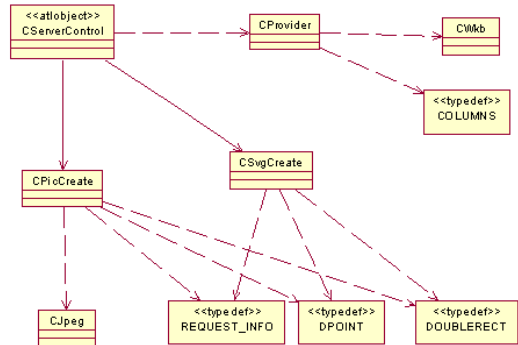


그림 10. WMS_DEG 패키지 다이어그램
Fig 10. WMS DEG package diagram

웹서버에서 작동하는 CGI 부분은 WMS_DEG 컴포넌트에서 제공하는 맵을 이용하는 GetMap, WMS의 Capability를 가져오기 위한 GetCapability, 지리정보의 속성정보를 가져오는 GetFeatureInfo로 구성이 된다. 2가지 모듈 모두 .exe 형태로 제공이 되며 DEG 컴포넌트의 인터페이스를 호출하여 자체 알고리즘으로 재가공하여 클라이언트에 전달된다.

WMS 지도 레이어 구성은 그림 11에서와 같이 환경설정 프로그램(LayerConfig.exe)에 의해 DB경로, 웹서버 경로, 및 각 레이어의 스타일을 XML문서 형태로 설정된다. 스타일은 점, 선, 폴리곤으로 크게 나뉘어진다. 레이어 구성 초기 화면에서는 서버에 관한 일반적인 사항들을 설정할 수 있다. 서버이름, WMS가 설치되어 있는 시스템 패스, WMS URL 패스를 지정한다. DB 설정에서는 데이터의 제공형태, 사용자 이름, 패스워드, 데이터 소스를 지정하며, 레이어 설정에서는 레이어의 추가, 삭제, 레이어 스타일 편집 등을 한다.

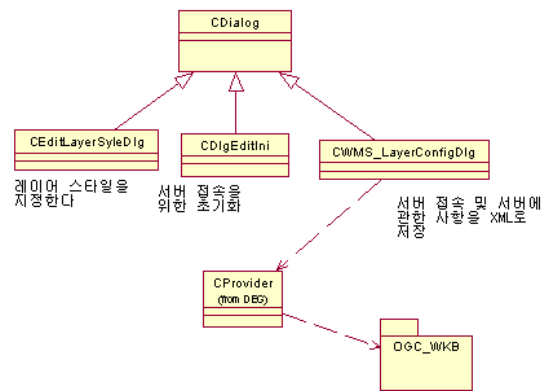


그림 11. WMS 레이어 구성 패키지 다이어그램
Fig 11. WMS Layer Configuration Package diagram

3-3 WFS 구현

OGC WFS는 클라이언트가 다수의 WFS로 부터 GML로 인코딩된 지형공간 데이터를 가져올 수 있도록 한다. 그림 12은 WFS 시스템 구성을 보여주고 있는데, WFS 프로세스를 위한 프로토콜은 다음과 같다.

- (1) 클라이언트는 WFS로부터 capabilities 문서를 요구한다.
- (2) 클라이언트는 선택적으로 WFS 서비스할 수 있는 피쳐 타입들의 정의들을 요구할 수 있다.
- (3) 피쳐 타입들의 정의에 따라 클라이언트는 오퍼레이션에 명시된 요구를 할 수 있다.
- (4) 요구사항들이 웹 서버에 전달된다.
- (5) WFS는 요구 사항을 해석하고 서비스를 실행한다.
- (6) WFS가 요구 사항 프로세스를 종료하고 결과에 대한 리포트를 생성하여 클라이언트에 전달한다.

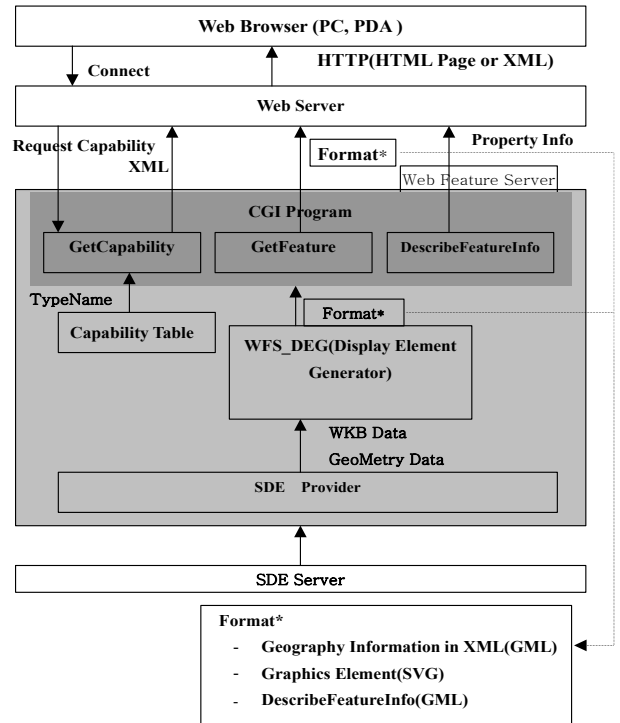


그림 12. WFS 시스템 구성도
Fig 12. WFS system configuration

그림 13 WFS_DEG 패키지, 그림 14 레이어구성 패키지의 역할은 WMS와 유사하다.

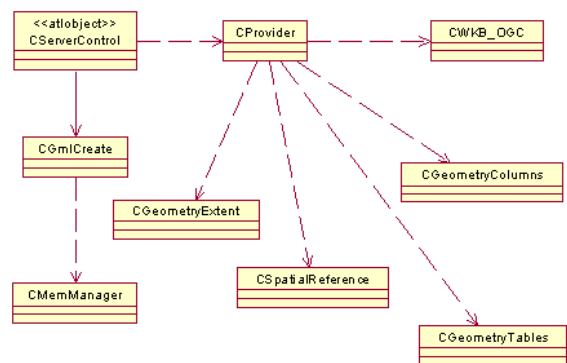


그림 13. WFS_DEG 패키지 다이어그램
Fig 13. WFS DEG package diagram

3-4 클라이언트 구현

WMS와 WFS에서 클라이언트의 요청에 따라 제공하는 지도데이터는 각각 WMS_DEG와 WFS DEG에서 SVG, JPG, GML 포맷으로 생성되어 클라이언트에 전달되면, 클라이언트에서는 뷰어가 이들을 표시하게 된다. 본 연구에서는 SVG 문서에 대한 뷰어가 원

도우즈와 WinCE에서 운용될 수 있도록 구현되었다.

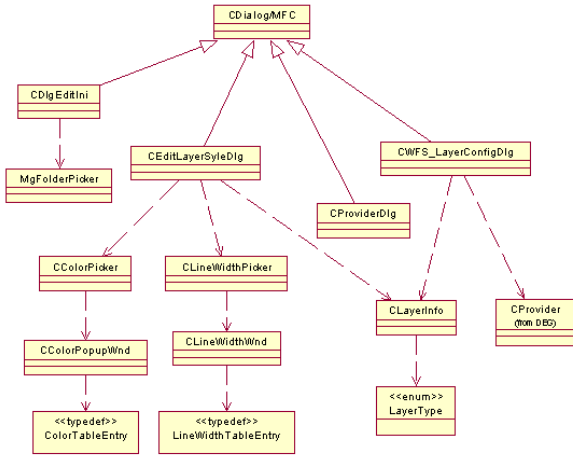


그림 14. WFS 레이어구성 다이어그램
Fig 14. WFS layer configuration diagram

가. 윈도우즈 뷰어

윈도우즈 뷰어는 그림 15, 16, 17, 18, 19에서와 같이 WebSVG, WebSVG Wrapper, XMLSVG, SVGUTIL, MSXML 패키지로 구성된다.

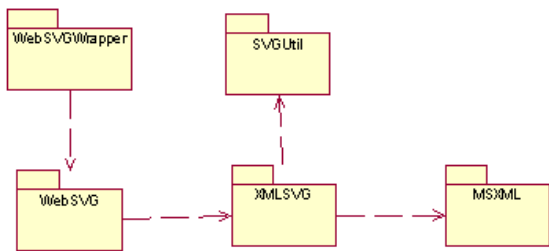


그림 15. 윈도우즈 뷰어 전체 구성도
Fig 15. Windows viewer configuration

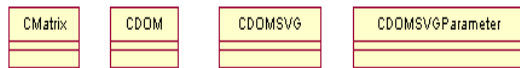


그림 16. SVGUtil 패키지 다이어그램
Fig 16. SVGUtil package diagram

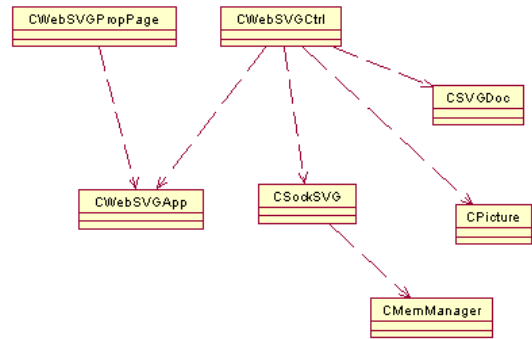


그림 17. WebSVG 패키지 다이어그램
Fig 17. WebSVG package diagram

윈도우즈 뷰어는 화면의 확대, 축소, 이동, 리프레쉬, 재탐재 (reload) 기능, WMS 또는 WFS 서비스 선택 등의 기능, 클라이언트의 요청 즉, GetCapabilities, GetMap, GetFeatureInfo, GetFeature등에 대한 응답을 한다.

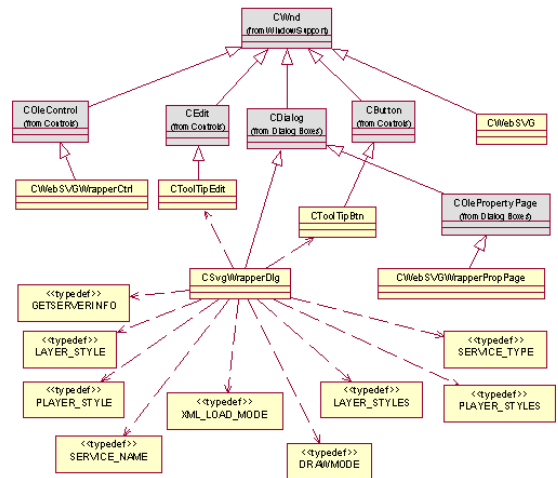


그림 18. 뷰어Wrapper 패키지 다이어그램
Fig 18. Viewer Wrapper package diagram

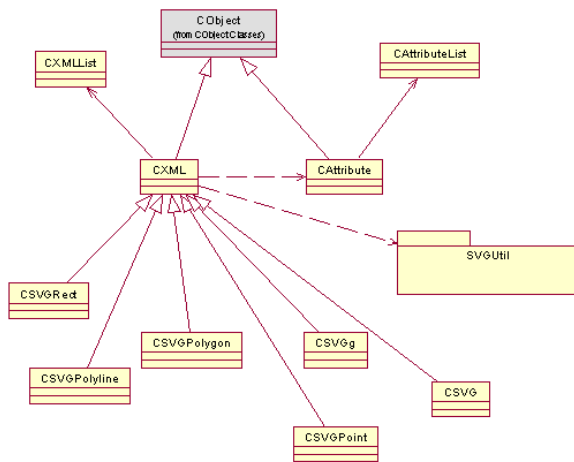


그림 19. XMLSVG 패키지 다이어그램
Fig 19. XMLSVG package diagram

그림 20는 capability를 요청한 후 레이어 목록에서 원하는 레이어를 선택하고 GetMap(SVG)를 호출한 결과의 지도이다. SVG 그래픽 포맷의 지도가 표시되었다. 그림 21은 WFS로부터 capabilities를 요청한 후 레이어 목록에서 GetFeature(GML)을 호출하여 GML 데이터를 보여주고 있다.

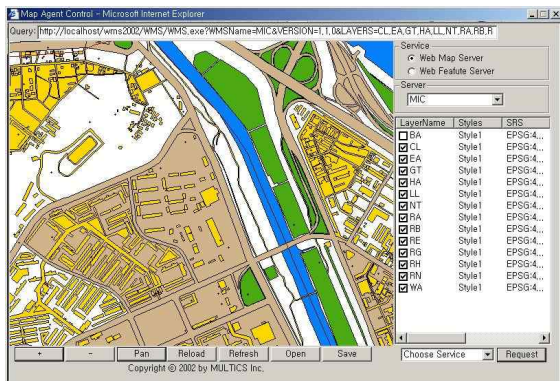


그림 20. WMS GetMap(SVG) 결과
Fig 20. Map display by WMS GetMap(SVG)

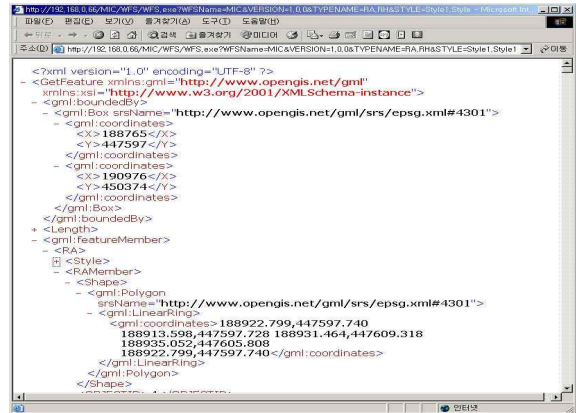


그림 21. WFS GetFeature 결과
Fig 21. Results from WFS GetFeature

나. WinCE 뷰어

본 연구에서 개발한 WMS와 WFS는 사용자 클라이언트가 PC 이외에 무선환경에서도 지원된다. 기본적으로 뷰어에는 GML 표시 기능과 SVG 파서, 확대, 축소, 이동 등의 지도 내비게이션 기능이 포함되어 있다.

무선 서비스의 경우 단말기의 해상도 또는 프리젠테이션 상에서 그래픽이 차지하는 영역에 영향이 크지만 본 프로그램은 다양한 크기의 지도생성이 가능하며, 컴포넌트를 기반으로 제작되고 인터페이스를 표준화하였기 때문에 어떤 시스템에도 이식성이 강하고 설치가 간편하다. 또한 지도서버의 종류에 따라 시스템을 전부 수정해야 할 필요가 없고 서버를 연결하는 컴포넌트만 대처함으로써 재사용성이 뛰어나다.

WinCE 뷰어는 그림 22에서와 같이 SVG_CE, XMLSVG, SVGUtil 패키지로 구성된다.

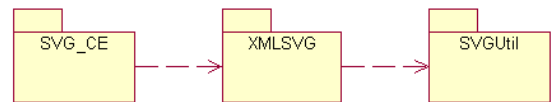


그림 22. WinCE 뷰어 구성도
Fig 22. WinCE viewer configuration

WinCE 뷰어는 그림 23과 같이 MapService, OpenSVG, SaveSVG 등의 메뉴를 가지며, 지도이동, 확대, 축소 등의 기능을 지원하는 툴바를 가진다

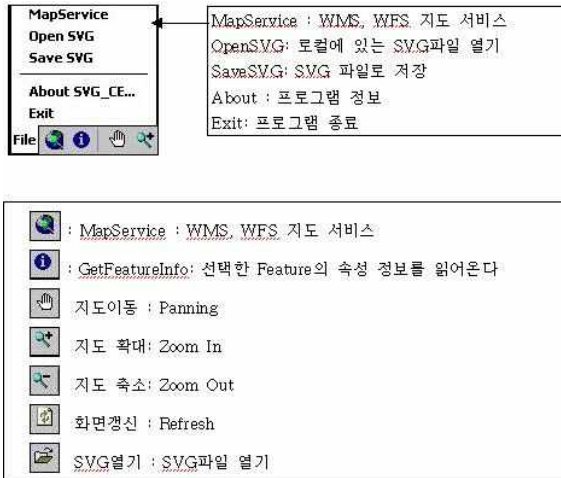


그림 23. WinCE 뷰어 메뉴와 툴바
Fig 23. Menu and toolbar of WinCE viewer

WinCE 뷰어에는 서버 목록관리 , Capability 요청 및 보기 기능이 있으며, SVG, GML, JPG의 포맷으로 지도를 요청할 수 있다. 그림 24는 SVG와 JPG 포맷을 중첩하여 보여주고 있다. SVG의 경우에는 툴바의 GetFeatureInfo 아이콘을 선택 한 후 지도를 선택하면 해당 영역의 속성정보를 볼 수 있다.

GML 서비스는 WFS에서만 제공되기 때문에 서버를 선택할 때 WFS 서비스가 제공되는 서버를 선택한 후에 SVG, JPG를 요청하는 것과 동일한 방법으로 요청하면 데이터를 XML 트리로 구성하여 보여준다. DescribeFeatureType 서비스는 원하는 레이어의 데이터 타입 정보를 조회할 때 이용하는데, capability의 결과를 선택한 후에 요청하면 데이터를 XML 트리로 구성하여 보여준다.

V. 결 론

본 연구에서는 다양한 그래픽 포맷과 크기, 그리고 스타일을 가진 지도를 생성함으로써 유, 무선 사용자의 개인화된 지도 프리젠테이션 요구를 수용할 수 있으며 SVG 그래픽의 상호작용성을 적용하여 타 서비스와 연계가 용이하다. .

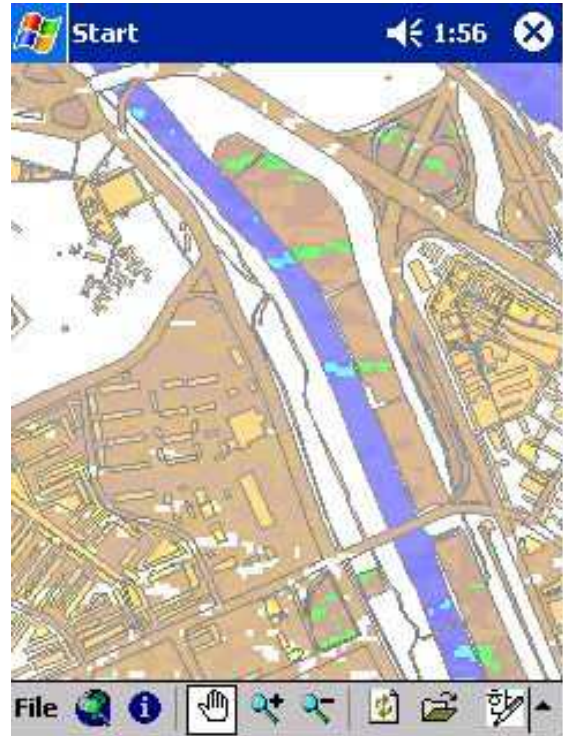


그림 24. 하이브리드 뷰 (SVG+JPG)
Fig 24. Hybrid view by SVG and JPG

지도 서비스로서 래스터 그래픽뿐만 아니라 벡터 그래픽인 SVG와 OGC의 공간 데이터 전송 표준인 GML를 제공하며, 분산 환경을 위한 표준화된 인터페이스를 제공하여 여러 지도 서버로부터의 다양한 포맷의 데이터를 공유할 수 있으며 사용자에게 일방적인 데이터 서비스 대신 특정 영역의 데이터를 요구할 수 있게 함으로써 다양한 GeoWeb 서비스를 가능하게 한다. 그리고 그래픽 요소들을 통한 상호작용을 가능하게 하여 웹 사용자 인터페이스를 획기적으로 향상시켰다. 또한 소프트웨어 컴포넌트의 인터페이스를 표준화하였기 때문에 어떤 시스템에도 이식성이 강하고 설치가 간편하며, 지도 서버의 종류에 따라 시스템을 전부 수정해야할 필요가 없고 서버를 연결하는 컴포넌트만 바뀌므로써 재사용성이 뛰어나다. 본 시스템을 구현하기 위해 개발된 기술을 요약하면 다음과 같다.

- OGC Web Map Server
- OGC Web Feature Server
- XML/SVG 변환 기술
- GML 변환 기술

- Raster Data 디스플레이
- WMF와 WMS 데이터를 표시하기 위한 윈도우즈 뷰어 컴포넌트
- WMF와 WMS 데이터를 표시하기 위한 Win CE용 어플리케이션

하지만, 본 연구가 뛰어난 상호작용 인터페이스를 지원하는 SVG 그래픽 지도를 서비스할 수 있게 했음에도 불구하고, SVG DOM을 활용한 보다 향상된 사용자와의 상호작용을 지원하기 위한 연구와 개발이 이루어져야 할 것이다.

감사의 글

본 논문은 (주)멀틱스가 수행한 정보통신부 ‘정보통신산업기술개발사업’의 ‘유무선 통합 Map Agent’ 연구결과에 기초하였습니다.

참 고 문 헌

- [1] <http://jeju.grandculture.net>
- [2] 나방현, 권창희, “GML 기반 지도 스키마 생성 및 지도 스타일 개인화 기술 개발”, *한국모바일학회 추계 학술대회*, Sep 2007
- [3] OGC Geography Markup Language (GML) Standard ver3.2.1, p. 18, Aug 2007
- [4] <http://www.galdosinc.com/education>
- [5] OGC, Web Map Service Interface ver1.3.0, Jan 2004
- [6] OGC, Web Map Service Implementation Specification ver 1.1.0, May 2005
- [7] 나방현, 심규찬, 이종연, XML 그래픽 입문 -SVG (Scalable Vector Graphics), 21세기사, Jul 2001
- [8] http://www.bitflash.com/prod_playerSVGT.htm
- [9] <http://www.ikivo.com/pdf/pressreleases>
- [10] OGC, Geography Markup Language (GML) Standard ver 3.2.1, p. 381, Aug 2007
- [11] Vincent T. Adcock, Implementing an integrated SVG application for real time dynamically generated Internet mapping, *3rd Annual Conference on Scalable Vector Graphics*, Sep 2004

나 방 현 (羅芳鉉)



1986년 : 서울대학교 천문학과 학사
 1993년 : 고려대학교 토목환경공학과 석사
 1985년-1995년 : 한국전자통신연구원 선임연구원
 1995년-1998년 : (주)하이닉스반도체 책임연구원
 1998년-2008년 : (주)멀틱스 대표이사
 2008년 현재 : (주)유에스엔소프트 연구소장
 관심분야 : U-City, GIS, RS, Semantic Web

권 창 희 (權昌希)



1998년 3월 : 동경도립대학교 도시과학연구과(도시과학석사)
 2003년 3월 : 동경도립대학교 도시과학연구과(도시과학박사)
 2003년 3월~현재 : 한세대학교 컴퓨터공학과/U-City IT 산업정책대학원, 조교수
 관심분야 : U-City, LBS, GIS, 모바일 컴퓨팅, 전자정부, 3D