

모바일 환경에서의 지도 서비스 시스템의 설계 및 구현

유재준⁰, 최혜옥*, 한은영*, 이종훈
한국전자통신연구원, 실감 GIS 연구팀
{jryu⁰, hochoi*, hey63097, jhlee}@etri.re.kr

Design and Implementation of a Map Service System in Mobile Environment

JaeJun Yoo⁰, Heo-Ok Choi*, Eun-Young Han*, Jong-Hun Lee
⁰Tangible GIS Research Team, *LBS Research Team
Electronics and Telecommunications Research Institute

요 약

최근 이동 통신 기술의 발달과 모바일 단말의 급속한 확산으로 인하여 무선 인터넷 환경에서의 콘텐츠에 대한 관심이 부쩍 높아지고 있다. 이러한 흐름에 발 맞추어 콘텐츠 및 응용 프로그램의 개발을 용이하도록 하기 위한 무선 인터넷 플랫폼의 표준화 작업도 한창 진행되고 있으며, 우리나라에는 이에 해당 하는 WIPI (Wireless Internet Platform for Interoperability)라는 플랫폼 규격이 만들어졌다.

하지만 WIPI가 만들어 진지 얼마 되지 않았고, WIPI 플랫폼을 채택하고 이를 활성화 시키고 있는 단말기 제조 업체도 아직 그리 많지 않아 아직 이를 기반으로 하는 콘텐츠는 많이 부족한 상태이다.

본 논문에서는 WIPI를 기반으로 하는 하나의 콘텐츠로서, 다른 콘텐츠의 부분 기능으로써도 유용하게 제공될 수 있는 무선 단말에서의 공간 지리 정보 제공을 위한 시스템을 설계하고 구현한다. 이를 위해 본 논문에서는 1) 모바일 단말에서 지리 정보를 제공하기 위한 시스템에서 제공해 주어야 하는 기능을 분석하고 이를 위한 시스템을 설계하며, 2) 이를 WIPI 에뮬레이터(Emulator)를 사용하여 구현함으로써 설계된 내용의 유용성을 보인다.

1. 서 론

최근 이동 통신 기술의 발달과 모바일 단말의 급속한 확산으로 인하여 무선 인터넷 환경이 많은 사용자에게 더 이상 낯설지 않은 환경이 되어 가고 있으며, 이에 따라 무선 인터넷 환경에서의 많은 응용 프로그램들이 개발되고 있다. 현재까지 게임, 영화, 음악, 여행 정보를 위한 콘텐츠들이 많이 제작되어 왔으며 앞으로 더 많은 무선 인터넷 환경에서의 콘텐츠들이 개발될 것으로 전망된다.

하지만 현재까지의 국내 무선 인터넷을 위해 이동통신 사업자 및 단말 제조업체들에 의해 서로 다른 무선 응용 프로토콜 및 플랫폼 등이 채택되어 사용됨으로써 다양한 무선 인터넷 콘텐츠의 개발에 걸림들이 되어왔다[1]. 그로 인해 적극적인 무선 인터넷을 위한 표준의 필요성이 대두되었으며, 이에 따라 2002년 3월 국내 무선 인터넷 플랫폼 표준 규격인 WIPI(Wireless Internet Platform for Interoperability)[2, 3]의 초안이 KWISF[4]에 의해 만들어졌고, 이후로 수정 및 보완이 계속 이루어지고 있다.

하지만 WIPI라는 플랫폼 규격이 만들어 진지 얼마 되지 않았고 WIPI 플랫폼을 채택하고 이를 활성화 시키고 있는 사업자들조차 아직 그리 많지 않아 아직 WIPI를 기반으로 하는 콘텐츠는 많이 부족한 상태이다.

최단 거리 검색, Navigation System 등 많은 무선 인터넷의 콘텐츠들은 모바일 단말에 지리 정보를 가지적으로 검색 및 디스플레이 할 수 있도록 하는 기능을 필요로 한다. 본 논문에서는 하나의 단독 콘텐츠로서도 사용될 수 있고, 여러 콘텐츠의 부분 기능으

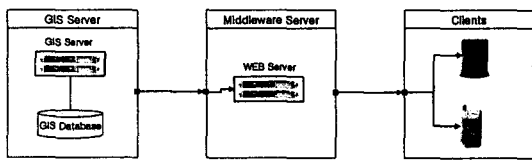
로서도 유용하게 제공될 수 있는, 무선 단말에서의 지리 정보 제공 시스템을 WIPI를 기반으로 구현하도록 한다. 이를 위해 본 논문에서는 1) 모바일 단말에서 지리 정보를 제공하기 위한 시스템에서 제공해 주어야 하는 기능을 분석하고 이를 위한 시스템을 설계하며, 2) 이를 WIPI 에뮬레이터를 사용하여 구현함으로써 설계된 내용의 유용성을 보인다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제 2장에서는 본 논문을 통하여 구현된 시스템의 구성 및 기능에 대해서 설명하고 제 3장에서는 시스템의 설계에 대해서 소개하며 제 4장에서는 시스템의 사용자 인터페이스에 대해서 언급한다. 제 5장에서는 결론에 대하여 설명한다.

2. 시스템의 설계 및 구현

2.1 시스템의 구성

본 논문을 통하여 구현된 시스템은 무선 인터넷 환경에서 지리 정보를 검색하고 이를 디스플레이 하기 위한 시스템으로써 그림 1과 같이 지도 데이터를 저장, 가공, 처리하는 GIS 서버, 클라이언트에서 요청한 지도 데이터를 전송하는 미들웨어(Middleware) 서버, 데이터를 핸드셋에 표출하는 클라이언트로 구성된다.



[그림 1] 시스템 구성도

모바일 지도서비스를 위해 GIS 서버가 갖추어야 할 기능적인 특징은 다음과 같다.

- 클라이언트의 요청에 빠른 반응성을 제공할 것
- 전송되는 데이터 패킷의 크기를 최소화할 수 있도록 데이터를 유지할 것
- 타 시스템과의 연동 및 향후 시스템의 확장을 고려하여 설계될 것

GIS 서버는 OGC가 제안하는 Simple Feature Specification[5]의 규격을 준수하여 타 시스템과의 데이터 연동을 고려하며 데이터를 WKB(Well Known Binary) 형태로써 유지, 관리, 전송함으로써 시스템의 확장 및 타 시스템과의 연동성을 제공한다. 또한 GIS 서버는 웹 서비스나 모바일 서비스에서와 같이 동시 사용자의 수가 많은 경우에 최적의 상태를 보장하기 위해서 데이터를 위한 캐싱을 수행한다. 캐싱은 최초 수행 시에 구성되며 시스템이 Unload될 때까지 서버에 유지되며 Quad-Tree[6]를 사용하여 구성된다. 이밖에 GIS 서버는 TM, UTM, 경위도 좌표 등을 나타내는 SRS(Spatial Reference System)[7]을 지원하고 최소한의 도형연산 즉, 기본적인 면적, 거리, 무게중심, 위치 및 도형의 포함여부, 도형의 교차여부 등의 기능을 지원하도록 한다.

GIS 서비스 게이트웨이(Service Gateway)는 웹서버에 설치되어 클라이언트로부터의 요청을 분석하여 주어진 인터페이스를 통해 GIS 서버와 클라이언트가 데이터를 교환할 수 있도록 하는 미들웨어 모듈이다. 서비스가 다수의 사용자에 의하여 동시 요청될 수 있으므로 서비스 게이트웨이는 다중 사용자에 대한 안정성 및 빠른 반응성, 최소의 시스템 부하 특성을 갖추어야 한다. 이를 위해 일반적인 CGI가 아닌 ISAPI(Internet Service API) Extension[8] 형태로 구현되었다. 시스템의 확장성을 위하여 GIS 서비스 게이트웨이는 다음과 같은 사양을 만족하도록 구현되었다.

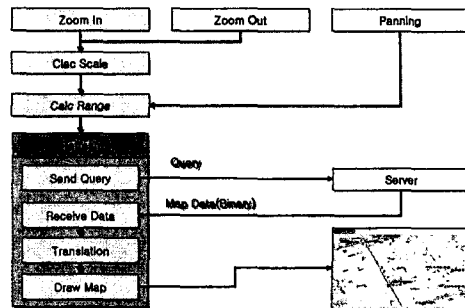
- HTTP 기반으로 서비스 될 것
- URL 문자열을 통해 클라이언트의 요구가 전달될 것
- 전달된 문자열을 명령 및 조건으로 해석, 분류하는 해석기를 포함할 것

클라이언트(Client)는 사용자로부터의 질의를 GIS 서버로 전달하여 처리된 데이터를 전송 받고, 이를 화면에 디스플레이 한다. 클라이언트는 WIPI 에플래터 상에서 운영되도록 구현되었다.

2.2 시스템의 기능 및 처리 절차

시스템의 기능은 크게 일반 조회 기능과 검색 기능으로 나뉜다. 일반 조회 기능은 지도정보를 화면에 디스플레이 하는 기능으로 확대/축소 기능, 화면이동 기능, 레이어 설정 기능 등으로 구성된다. 확대/축소/이동 기능은 사용자의 키보드 조작에 따라 지도화

면을 확대, 축소, 이동하는 기능으로 이를 처리하기 위해 GIS 서버는 영역 및 축척의 범위 내에서 캐싱(Caching) 처리를 하도록 한다. 레이어 설정 기능은 사용자의 선택에 따라 해당 레이어(Layer)를 On/Off 할 수 있는 기능이며 불필요한 데이터의 전송을 제거하여 전체 시스템의 부하를 줄일 수 있도록 한다. 검색 기능은 시설물(도형) 검색 기능과 지번 검색 그리고 그 외의 영역과 속성을 조합한 복합 검색을 제공한다. 검색 요청(Request)은 기본적으로 HTTP(Hyper Text Transfer Protocol)를 사용하여 이동통신 업체의 다양한 보안 설정에 유연한 아키텍처를 제공할 수 있도록 한다. 그림 2는 언급된 기능 들 중 화면 확대, 축소, 이동의 처리 절차에 대해 도시 한다.



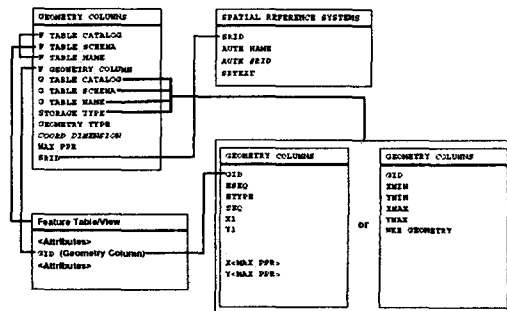
[그림 2] 화면 확대, 축소, 이동 기능의 처리 절차

3. 시스템의 설계

3.1 데이터베이스의 설계

본 시스템을 위하여 구성된 데이터베이스의 테이블 구조는 OGC의 Simple Feature Specification version 1.1[5]를 준수한다. 데이터베이스 시스템으로는 MS-SQL Server를 사용하며 OLEDB 인터페이스를 사용하여 액세스한다. 도형 데이터베이스를 위한 RDBMS 내의 시스템 테이블 구성은 그림 3과 같다. 이하의 테이블은 OGC의 규격을 포함, 준수하며 서비스 기능의 필요에 의해 확장되었다.

시스템 테이블은 크게 Geometry_Columns, Feature, Geometry, Spatial_Reference_System 테이블들로서 구성된다.



[그림 3] SQL92에서의 테이블 구조

Geometry_Columns 테이블은 데이터베이스에서 관리될 레이어들에 대한 정보를 포함하며 하나의 레이어(Layer)에 대해 하나씩 생성된다. 그러므로, 데이터베이스에 새로운 레이어를 추가하기 위해서는 Geometry_Columns 테이블에 레코드를 추가하여야 하며 추가되는 레코드는 레이어 관리에 필요한 각종 파라미터를 명시해야 한다.

Feature 테이블은 Geometry 테이블과 일대일 대응하여 하나의 레이어를 구성한다. Feature 테이블은 속성정보를 저장하는 곳으로 레이어에 따라 속성정보의 종류와 유형이 각각 다르므로 필드 구성이 명확히 정해져 있지 않다. 반드시 지정되어야 하는 필수적인 필드는 Geometry 테이블과 연결할 때 Key로 사용되는 Gid 필드가 유일하다.

Geometry 테이블은 도형 정보를 포함하고 있는 테이블이다. gid 필드를 Key로 하여 Feature 테이블과 연동되며 Feature 테이블과 달리 고정적인 형태를 유지한다. 가장 중요한 필드는 WKB 정보를 저장하는 WKB_Geometry 필드이다.

Spatial_Reference_System 테이블은 다양한 국가 및 체계에서 사용되는 공간좌표체계에 대한 정보와 이에 대한 식별자(ID)를 저장한다. Geometry_Columns 테이블의 각 레이어 레코드는 Srid 컬럼에 이 식별자를 저장함으로써 Spatial_Reference_System 테이블을 참조한다.

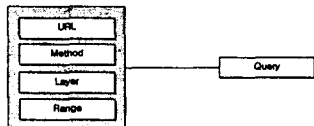
3.2 데이터 전송

GIS 서버와 클라이언트 사이의 질의 및 응답이 효율적으로 처리될 수 있도록, 이들 사이에 전송되는 데이터의 양을 줄일 필요성이 있으며, 이를 위하여 본 시스템에서는 다음과 같은 규칙을 따르도록 한다.

- 전달되는 데이터는 요청 URL에 명시된 레이어의 순서대로 구성함
- 각 레이어의 전송 시 레이어의 도형 타입을 지정하는 1Byte의 값이 우선적으로 전달됨
- 하나의 레이어는 단일한 도형 타입으로 구성됨.
- 문자열은 Unicode로 구성함

그림 4는 이러한 규칙에 따라 클라이언트에 의해 전달되는 URL 문자열의 한 구성의 예를 보인다. 그림에서 "layers=roadp;roadl;river;subway!;...;symbols1;symbols2;"는 요구한 데이터를 포함하는 레이어 이름들을 나타내며, minx, miny, maxx, maxy 값은 데이터를 포함하는 영역을 지정한다.

```
http://61.33.27.120:81/extension/QGISWebMapExtension.cgi?GetLayerDataStreamEx
?layers=roadp;roadl;river;subway!;...;symbols1;symbols2;
&minx=327120.9358333333&miny=4150408.6556565657&maxx=327119.00416666
65&maxy=415047.1333333333
```



[그림 4] URL을 사용한 데이터 전송

3.3 클라이언트에서의 클래스 구성

WIPI 기반의 클라이언트는 그림 4와 같이 크게 기본적으로 지도

데이터를 디스플레이 해 주는 GeoMap 클래스와 Geometry 테이블 전송 받아 파싱(Parsing) 및 가공하는 Geometry 클래스, 각 Geometry의 드로잉 속성을 나타내는 Symbol 클래스 그리고 각 Geometry의 속성 정보 및 도형 종류에 대한 정보를 GeoMap으로 전달하고 각 도형을 적절하게 드로잉 해 주는 Layer/Theme 클래스 등으로 구성된다.

4. 사용자 인터페이스

그림 5는 본 논문을 통하여 구현된 WIPI 상에서의 지리 정보 서비스 제공 시스템의 사용자 인터페이스를 나타낸다. 그림 9의 오른쪽 그림은 특정 질의의 결과를 포함하는 지역에 대한 공간 지리 정보를 2D 형태로써 나타낸 것이며, 왼쪽 그림은 WIPI 애플레이터를 사용하여 실행되는 장면을 나타낸 것이다.



[그림 5] 시스템의 사용자 인터페이스

5. 결론

본 논문에서는 WIPI를 기반으로 하는 하나의 콘텐츠로서, 다른 콘텐츠의 부분 기능으로써도 유용하게 제공될 수 있는 무선 단말에서의 공간 지리 정보 제공을 위한 시스템을 설계하고 구현하였다.

이를 위해 본 논문에서는 1) 모바일 단말에서 지리 정보를 제공하기 위한 시스템에서 제공해 주어야 하는 기능을 분석하였고, 이를 위한 시스템을 설계하였다. 또한 2) 이를 WIPI 애플레이터를 사용하여 구현함으로써 설계된 내용의 유용성을 보였다.

6. 참고 문헌

- [1] 배석희, "모바일 플랫폼 표준화 동향 및 향후 발전 방향", TTA 저널, 제 82호, p20 ~ p30, 2002년 7월.
- [2] 배석희, "모바일 표준 플랫폼 규격(TTAS.KOP-060036)", TTA 저널, 제 82호, p59 ~ p66, 2002년 7월.
- [3] 정보통신 단체표준, 모바일 표준 플랫폼 명세(Mobile Standard Platform Specification) V.1.2.1, 표준 번호 KWISF.K-05-001R3.
- [4] KWISF (Korea Wireless Internet Standardization Forum) <http://www.kwisforum.org>
- [5] Open GIS Consortium Inc, "OpenGIS Simple Feature Specification for OLE/COM", 1999.
- [6] H. Samet, "The Quad Tree and Related Hierarchical Data Structures," ACM Computing Surveys, p188 ~ p260, June, 1984.
- [7] Open GIS Consortium Inc, "OpenGIS Abstract Specification - Spatial Reference Systems," Version 4, 1999.
- [8] ISAPI (Internet Server Application Program Interface), Microsoft MSDN Library, "<http://msdn.microsoft.com>"