

## Mobile PDA를 위한 위치기반 Web Map Service 설계 및 구현

김영삼<sup>o</sup> 최재영 정영지  
원광대학교 컴퓨터공학과

{ksixpost<sup>o</sup>, kassaka, ychung}@wonkwang.ac.kr

### A Design and Implementation of Location Based Web Map Service for Mobile PDA

Myung-Sam Kim<sup>o</sup>, Jae-Young Choi, Yeong-Jee Chung  
Dept. of Computer Engineering, Wonkwang University

#### 요 약

최근 무선 인터넷의 발전으로 이동환경에서 위치정보를 활용한 사용자 선호 기반의 정보 및 부가서비스가 많은 호응을 얻고 있다. 사용자의 위치에 따른 지도나 POI(Point of Interest) 정보의 제공은 이러한 서비스의 기본이라 할 수 있다. 그러나 모바일 환경에서는 특정지역이나 시스템에서 한정적인 서비스만을 제공하고 있으며 일부 CNS(Car Navigation System)에서는 이러한 정보가 메모리형태의 저장소에 포함되어 서비스되고 있지만 단말기 독립형 서비스이므로 정보의 동적 업데이트나 실시간 정보를 적용하기 힘들다. 본 연구에서는 XML 웹서비스를 이용하여 이동클라이언트인 PDA에서 실시간 위치정보를 적용한 백터기반의 SVG지도 및 POI 서비스가 가능한 클라이언트/서버 시스템을 설계하고 구현하였다.

#### 1. 서 론

최근 무선인터넷이나 차세대 휴대인터넷과 같은 접속기술의 발전으로 모바일 GIS가 활성화 됨에 따라 LBS (Location Based Service)[1]기술이 정보기술의 주요한 인프라 기술로 받아지면서 이에 대한 기술 개발이 활발히 진행되고 있으며 이동 환경에서 위치정보를 적용한 사용자 선호 기반의 실시간 서비스를 제공하기 위해 인터넷이나 지리정보 시스템(GIS:Geographic Information System)[2]을 연동한 LBS 기술들이 연구되고 있다. 이러한 LBS는 개인화 된 단말기인 핸드폰이나 PDA와 같은 휴대용 장비와 결합되어 보다 차별화 되고 사용자의 취향에 맞는 서비스가 제공되도록 요구되어 지고 있다. 이를 위해서는 특정 환경이나 시스템에 의존하지 않는 일반적인 서비스 제공 방법이 필요하며 제공되는 정보 데이터 포맷의 표준화가 필요하다.

본 연구에서는 OGC(OpenGIS Consortium)에서 지리정보의 표현에 관련된 백터 방식의 SVG(Scalable Vector Graphics)[3]를 기반으로 XML 웹서비스[4]를 이용한 개방형 서비스제공 방법을 제안하였으며, 이동 클라이언트인 PDA에 GPS 수신기를 확장하여 이동환경에서 실시간 위치정보를 획득하여 사용자 선호 기반의 실시간 LBS가 가능한 클라이언트/서버 시스템을 설계하고 이를 구현하였다.

#### 2. 시스템 설계

##### 2.1 클라이언트 시스템 구성

Client는 [그림 1]과 같이 GPS 위치정보와 이를 이용한 서비스 요청을 관리하는 GPS Agent와 UI를 통한 서비스 제공의 역할을 하는 Service Agent로 구성된다.

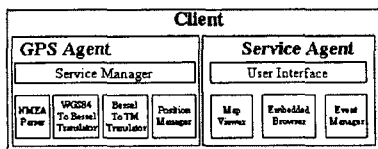


그림 1. 클라이언트 컴포넌트

##### 2.1.1 GPS Agent

GPS Agent는 가공된 위치정보를 이용한 웹서비스의 호출 및 Response Message를 처리하고 각 모듈을 제어하는 Service Manager를 기반으로 위치정보 가공을 위해 4개의 서브 컴포넌트를 가지고 있다.

- NMEA Parser : 시리얼 인터페이스를 통해 GPS 수신기로 부터 받은 NMEA 정보를 Parsing하여 유용한 정보를 추출하는 역할을 수행하는데 ParseGGA(), ParseGSV(), ParseRMC()의 하위 모듈을 통하여 NMEA-0183[5] Sentences 중 \$GPGGA, \$GPGSV, \$GPRMC의 각 필드데이터를 분석한다.
- WGS84 to Bessel Translator : 국지좌표계에 맞게 WGS84 경위도 좌표를 Molodensky 변환 모델[6][7]을 이용하여 Bessel타원체의 경위도로 변환하는 역할을 수행한다.
- Bessel to TM Translator : Bessel 타원체의 경위도를 국립 지리원 수치지도인 DXF의 표준 좌표계인 Transverse Mercator 좌표로 변환하는 역할을 하는데 Bessel 타원체상의 경위도 좌표를 가우스상사이종투영 방식[6]을 적용하여 평면상의 직각좌표로 변환한다.
- Position Manager : 사용자의 위치추적을 위해 로그를 생성하는 역할을 하며 이 로그는 지도의 Viewbox 컨트롤과 사용자의 현재 위치 표시등에 이용된다.

##### 2.1.2 Service Agent

Service Agent는 사용자에게 서비스를 제공하기 위한 인터페이스 역할을 수행한다.

- Map Viewer : Server에서 만들어진 백터기반의 SVG 지도를 보기 위한 모듈로 뷰어에는 기본적으로 확대, 축소, 팬닝 기능을 제공하여 SVG기반의 지도를 컨트롤할 수 있다.
- Embedded Browser : 서버에서 제공되는 POI의 세부정보를 HTML 기반으로 프리젠테이션할 수 있는 뷰어 역할을 한다.
- Event Manager : SVG 지도의 레이어 컨트롤 및 POI Event에 대한 처리를 담당한다. 또한 사용자가 현재 보여주는 지도를 벗어나면 지도를 자동으로 갱신하여 Viewbox를 재구성하는 역할을 한다.

클라이언트 시스템 모듈의 상호 인터페이스를 위한 메시지 형식은 [그림 2]의 상태천이에 따른 임·출력 메시지를 기반으로 설계하였다.

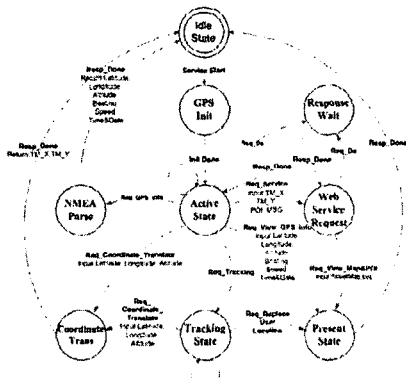


그림 2. 클라이언트 상태천이도

2.2 GIS Web 서버 시스템 구성

GIS Web Server는 [그림 3]과 같이 업무 프로세스를 위한 5개의 컴포넌트와 데이터베이스로 구성된다.

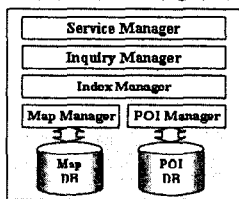


그림 3. GIS Web 서버 컴포넌트

- Service Manager : Client의 요청에 따른 연결 접속과 서비스 결과의 응답을 처리하며 SOAP 메시지를 분석하여 Inquiry Manager에게 작업지시를 한다.
- Inquiry Manager : 클라이언트의 위치정보와 선택된 POI 메시지를 받아 지도와 POI 정보를 요청하며 SVG 형식의 메시지를 응답받아 두 정보를 결합하여 리턴한다.
- Index Manager : 방대한 양의 공간정보를 효율적으로 관리하기 위하여 1:50000 지도를 도엽단위로 ID를 부여하고 인덱스로 관리하며 위치정보에 해당하는 지도 ID를 Map Manager에게 제공하며, 빠른 POI 검색을 위해 위치좌표에 따른 테이블을 검색, 관리하고 POI Manager에게 테이블 ID를 제공한다.
- Map Manager : SVG 기반의 공간정보 DB에서 클라이언트의 위치에 기준으로 반경 400\*560 내의 오브젝트를 필터링하여 SVG 형식의 지도를 생성하여 리턴한다.
- POI Manager : 사용자 선호 기반의 정보를 RDBMS와 질의를 통하여 POI를 추출하고 SVG 형식에 맞게 정보를 가공한다.

<표 1> POI 데이터베이스 스키마

Field	Type	Null	Key	Default
oid	varchar		Primary	notnull
name	varchar			notnull
x	float			notnull
y	float			notnull
z	float	yes		
tel	varchar	yes		
url	varchar	yes		
address	varchar	yes		
etc	varchar	yes		

POI 서비스를 위한 데이터베이스는 [표1]과 같이 다양한 부가정보를 위한 field로 구성되어 있으며 음식점, 편의점, 관공서, 관광지, 교통정보, 의료원, 금융기관 등의 정보를 위한 테이블로 구성되었다. 클라이언트와 서버간에 서비스 요청 및 응답은 SOAP을 이용

하였는데 서비스 요청메시지의 파라미터는 [표 2]와 같이 공간 데이터의 오브젝트 좌표를 나타내는 TM 좌표값인 TM\_x, TM\_y 와, POI 서비스를 위해 선택된 값들이 String형의 POIMsg로 전달된다.

웹 서비스 결과는 XML기반의 SVG 문서가 되는데 SOAP을 이용해서 XML 문서를 바로 전송할 수 없으므로 base64 형식의 바이너리로 변환하여 전송을 해야 하므로 응답메시지는 Byte[] 형식의 base64Binary가 된다.

<표 2> SOAP 요청 및 응답 메시지의 Body

구분	Message Format
요청	<soap:Body> <StartService xmlns="http://tempuri.org/"> <TM_x>double</TM_x> <TM_y>double</TM_y> <POIMsg>string</POIMsg> </StartService> </soap:Body>
응답	<soap:Body> <StartServiceResponse xmlns="http://tempuri.org/"> <StartServiceResult> <FileBinary>base64Binary</FileBinary> </StartServiceResult> </StartServiceResponse> </soap:Body>

[그림 4]는 클라이언트의 요청으로 인한 서버 시스템의 처리과정에서 모듈간의 인터페이스 설계를 위한, 상태 천이에 따른 입-출력 파라미터를 나타낸 것이다.

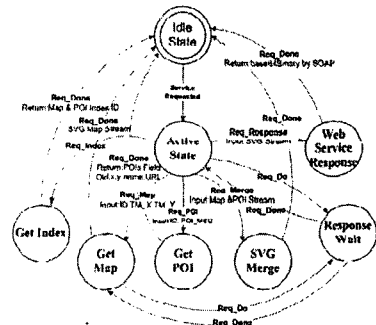


그림 4. 서버 상태천이도

클라이언트의 서비스 품질은 지도의 크기와 밀접한 관계를 가지고 있다. 즉 지도 크기에 따른 요청주기나 뷰어의 처리시간 및 전송시간에 영향을 많이 받는다. 본 시스템에서는 지도의 크기와 관련된 오브젝트 추출 반경 인수 설정을 위하여 반경에 따라 생성되는 지도 데이터의 크기 및 처리시간, 서비스의 요청주기와 같은 환경요인을 고려하여 [그림 9]와 같은 지도의 크기와 뷰박스 크기, 사용자 이동에 따른 효율적인 서비스 재요청 시점을 설계하였다.

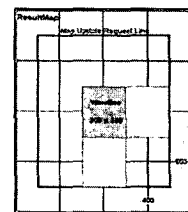


그림 5. 전체 지도 크기와 뷰박스

3. 서비스 구현

3.1 클라이언트

[그림 6]은 클라이언트에서 GPS Agent를 수행하여 위치정보의 획득과 처리를 통한 서비스 요청 과정과 서버의 응답을 받아 Service Agent에서 이를 통해 서비스 결과의 처리과정을 나

타낸 것으로 이를 바탕으로 시스템을 구현하였다.

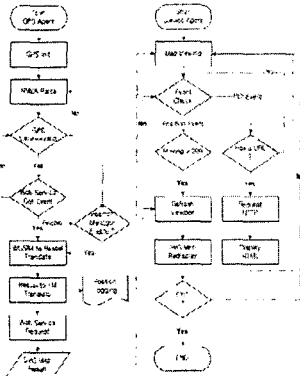
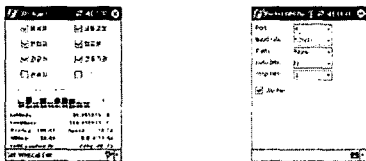


그림 6. 클라이언트 처리 과정

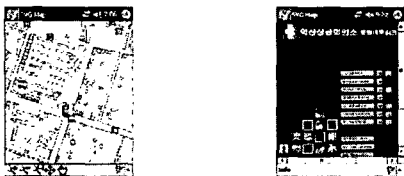
[그림 7]은 클라이언트를 실행한 화면으로 (a)는 위도, 경도, 고도, 날짜, 시간과 같은 GPS 데이터 정보를 분석하여 표시하는 부분과, 사용자가 원하는 POI를 선택하는 부분으로 구성되었다. (b)는 GPS 수신기와와 시리얼 인터페이스를 설정하기 위한 파라미터 입력 화면이다.



a. GPS Agent 화면 b. GPS 설정 화면

그림 7. 클라이언트 사용자 인터페이스

[그림 8]은 서비스의 결과 화면으로 (a)는 디코딩된 SVG 지도를 Service Agent의 뷰어를 통하여 보여준 화면이다. 벡터기반의 지도이므로 ZOOM, Panning을 처리할 수 있는 도구로 구성된다. 또한 사용자의 현재 위치를 표시하면서 3초에 한번씩 위치를 갱신하여 트래킹한다. 위치갱신은 SVG 지도에서 사용자의 위치를 나타내는 엘리먼트의 속성정보를 변경하여 뷰어의 Repaint() 함수를 호출하여 수행한다. (b)는 SVG지도에 보여지는 POI 중에 관련 URL이 있는 경우 클릭이벤트로 내장된 브라우저를 통해 관련정보를 브라우저한 결과이다.



a. Service Agent 뷰어 b. Embedded Browser

그림 8. 서비스 결과 화면

### 3.2 GIS Web 서버

[그림 9]는 GIS Web 서버 시스템 구현을 위한 클라이언트의 요청에 따른 서버의 절차적 처리 과정을 나타낸 것이다. 서비스는 WSDL을 이용하여 사용가능한 인터페이스와 이에대한 매개변수를 설명하고 메시지 바인딩에 대한 정의를 제공하여 웹서비스로 제공되므로 이기종의 시스템이나 구현환경에서도 이용이 가능하다.

시스템에 사용되는 공간정보는 국립지리원의 표준 지도 포맷인 DXF 파일을 도면단위로 SVG 포맷으로 변환하여 이용하였다. 지도의 오브젝트 및 사용자 선호기반의 POI는 서비스 요청시

전달받은 위치좌표로 부터 특정 반경 내의 오브젝트를 검색하여 반환한다.

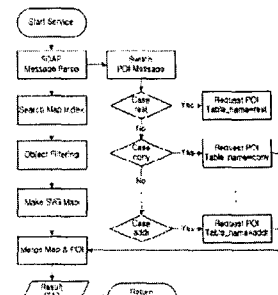


그림 9. 서버 처리 과정

### 4. 결 론

본 논문에서는 무선랜이나 무선인터넷 환경에서 PDA를 기반으로 실시간 위치정보를 적용한 지리정보 및 사용자 선호 기반의 POI를 제공하는 서버기반의 LBS를 구현하였다. 현재 지리정보시스템을 연동한 클라이언트/서버 모델의 분산 응용서비스가 아직까지 크게 활성화 되지 않은 상황에서 본 논문에서 구현한 시스템이 갖는 의미는 다음과 같다. 첫째, XML 웹서비스의 WSDL을 이용하여 인터페이스나 메시지 형식을 정의하고 HTTP기반의 SOAP을 통하여 서비스를 제공하기 때문에 이기종의 시스템에 서비스가 가능하다. 둘째, 지도의 표현 형식이 벡터기반의 SVG를 이용하기 때문에 한번의 서비스 요청으로도 많은 정보를 이동클라이언트에서 제공 받을 수 있고, 위치 트래킹이나 ZOOM 기능과 같은 클라이언트 기반의 컨트롤이나 확장된 정보 서비스를 제공할수 있다. 셋째, 서비스 되는 벡터 지도의 오브젝트 좌표를 수치지도의 좌표계로 이용함으로써 GPS 정보를 통한 좌표변환 기술과, SVG Element의 속성 변경 방법을 이용하여 위치를 트래킹할 수 있는데 이러한 방법은 향후 벡터방식의 유사한 LBS 시스템의 설계에 적용이 가능할 것으로 사료된다. 향후에는 서버의 정보관리 및 성능 향상을 위한 분산 Web GIS 시스템 연동이나 통합에 대한 방법을 모색하고, 보다 확장된 서비스를 위한 GIS의 표준 인터페이스와 메시지 형식을 정립하는 연구와 모바일을 대상으로 벡터기반으로 서비스를 제공하는 방안의 연구가 요구된다.

### 참 고 문 헌

- [1] 최혜옥, 한은영, 박종현, 이종준, "위치기반서비스(LBS) 기술 표준화 동향", 한국통신학회지, VOL.20 NO.04 pp.0411 ~ 0423, 2003. 4
- [2] 박기석, "GIS 지리정보시스템", 동서교역, 1997
- [3] Scalable Vector Graphics, <http://www.w3.org/Graphics/SVG/>
- [4] Web Services Architecture, <http://www.w3.org/TR/ws-arch/>
- [5] NMEA Information Data Sheet, [http://www.crossware.co.kr/sirf\\_gps.pdf](http://www.crossware.co.kr/sirf_gps.pdf)
- [6] 유복모, 박운용, 이기부, "GPS 측량의 3 차원 좌표변환에 의한 정밀위치결정", 한국지형공간정보학회 논문집, 8권, 2호, pp.47 ~ 60, 2000. 6
- [7] 서동주, 장호식, 이종출, "GPS 실시간 동적측위법을 이용한 도로 편경사 추출", 한국측량학회지, 20권 2호, pp.183 ~ 190, 2002. 6