

# 개방형 위치 기반 서비스 플랫폼 설계 및 구현

The Design and Implementation of a Open Location-based Service Platform

이동진\*, 박주훈

포인트아이(주) LBS 연구소

{djzend\*, ikaros}@pointi.com

Dong Jin Lee\*, Joo Hoon Park

Point-I Co. Ltd.

## 요 약

최근 LBS는 모바일 단말의 보급화와 더불어 미들웨어, 무선통신, 위치 측위기술의 발전과 "위치정보 보호 및 이용에 관한 법률" 제정 등 제도적인 안전장치가 마련되면서 우리의 생활에 더욱더 밀접하게 자리 잡고 있다. 기존의 친구찾기, 지도검색 등 초창기서비스에서 최근 모바일 119서비스, 모바일상거래, 네비게이션 등 다양하고 부가가치가 높은 서비스형태로 발전하고 있다. 이에 기존의 각 통신사에 의존적인 서비스에서 통합된 위치정보 제공 시스템의 필요성이 대두되고 되고 있으며, 또한 위치정보의 이용 및 보호에 관한 법률제정으로 개인 위치정보 보호 기술이 절실히 요구되고 있다. 그리고 새로운 위치기반 서비스의 출현과 활성화에 따른 망 부하를 최소화하기 위한 미들웨어 기술의 요구와 기존 유·무선 위치기반 서비스들을 통합하기 위한 미들웨어 기술들이 요구되고 있다. 본 논문에서는 각 통신사별 통합된 위치정보 제공을 위한 미들웨어 기술과 개인 위치정보 보호 기술, 그리고 유·무선 통합 미들웨어 기술들에 대해 살펴 본다. 또한 기존의 위치 트리거링(triggering) 기술을 확장하여 단말과의 연동을 통한 트리거링 서비스에 대해 살펴본다.

## 1. 서 론

최근 들어 차세대 이동통신 서비스에 대한 투자가 계속되면서, 2 세대 네트워크 이후 이동통신 서비스는 급증하고 있다. 그리고, 휴대폰, PDA, 스마트폰 등 개인 단말기의 사용이 일반화된 가운데 사용자의 이동성을 활용한 개인화된 서비스들도 점차적으로 보편화되어 가고 있다. 이러한 변화에 따라 무선 단말기를 기반으로 한 모바일 서비스는 급증하고 있으며 새로운 서비스의 시장 수요에 따라 위치기반 서비스인 LBS(Location Based Services)가 가장 성장성이 높은 새로운 이동 통신 서비스 분야로 자리 잡아 가고 있다.

국내 LBS산업은 최근 공공부문에서 유무선 통신시스템을 이용해 긴급구조시스템과 개인의 위치정보를 결합해 긴급경계서비스 등 실생활에 가장 밀접한 형태로 활용되고 있으며, 텔레매틱스, ITS, GIS 등 다양한 산업이 연계되어 산업간 성장 파급효과가 매우 높은 산업이다. 그리고 무선인터넷시대의 차세대 킬러 애플리케이션으로 주목 받고 있는 LBS의 국내 시장규모가 2003년도 2,668억원에서 2004년도에 5,215억원(전년 대비 95%성장)으로 성장하였다. 특히 2005년에는 8,460억원 규모(전년 대비 62% 성장), 2007년에는 1조 6,561 억원의 시장규모로 성장할 것으로 전망된다.

그리고 해외 LBS시장은 현재 다양한 서

비스가 안정적으로 제공되고 있는 일본을 제외하고는 아직 본격적인 시장이 형성되지 않고 있다. 미국은 공공부문의 사용에 중점을 두어 E911서비스를 통한 시장 확대에 집중하고 정부 주도로 서비스를 추진하고 있는 반면, 유럽은 정부뿐만 아니라 각종 협의체 중심으로 E211 법제화가 논의되고 있는 상황으로 미국보다는 다양한 서비스가 제공 중이다. 가장 활발한 서비스를 제공하는 일본은 대부분 민간부문에서 이통사를 통해 B2B 및 B2C 등 상업적 용도로 위치 기반서비스가 잘 발달되어 있는데 향후 네비게이션 및 긴급 안전 서비스를 중심으로 LBS 시장이 더욱 발전할 전망이다.

본 논문의 2장에서는 LBS 주요 기반 기술인 LBS 요소기술과 그리고 최근 국내 개인위치정보보호법 제정으로 인해 화두로 떠오르는 개인위치정보보호에 대해 살펴본다. 3장에서는 LBS 응용 서비스들에 기반이 되는 LBS 플랫폼 구조 및 구성 서비스들에 대해 살펴보고, 그리고 4장에서는 본 논문에서 설계 및 구현한 이동 통신망과 LBS 응용 서비스 사이에서 필요한 제반 기술들을 제공하기 위한 개방형 LBS 플랫폼에 대해 살펴본다.

## 2. 개 요

위치기반서비스(LBS: Location-based service)는 이동통신망을 기반으로 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고 이를 활용하는 응용시스템 및 서비스를 말한다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project)의 TS 22.071에서는 위치기반의 응용 제공이 가능한 네트워크를 이용한 표준화된 서비스, OGC(Open Gis Consortium)에서는 위치정보의 접속, 제공 또는 위치정보에 의해 작용하는 모든 응용 소프트웨어 서비스, 미국의 FCC(Federal Communications Commission)에서는 이동식 사용자가 그들의 지리학적 위치, 소재 또는 알려진 존재

에 대한 서비스를 받도록 하는 것으로 정의하고 있다. 본 장에서는 사용자의 위치 정보를 다양한 다른 정보와 실시간으로 결합하여 사용자가 필요로 하는 부가적인 응용 서비스를 제공하기 위한 LBS 요소기술에 대해서 살펴보고, LBS플랫폼과 위치기반 어플리케이션 사이의 OpenXML 인터페이스 규정으로 사용되고 있는 MLP(Mobile Location Protocol)와 MLP를 기반으로 한 국내 표준 인터페이스인 KLP(Korea Location Protocol)에 대해 기술한다. 그리고 개인위치정보보호 관련 Privacy Control 기술에 대해 살펴본다.

### 2.1 LBS 요소 기술

LBS 요소기술이란 이동 중인 사용자의 위치 정보를 다양한 다른 정보와 실시간으로 결합하여 사용자가 필요로 하는 부가적인 응용 서비스를 제공하는 것으로 그림 1과 같이 크게 위치를 결정하기 위한 무선 위치추위 기술(LDT: Location Determination Technology), 이동 통신 기술, 파악된 위치로부터 위치 정보를 가공하고 기타 시스템과의 연결성을 제공하는 플랫폼 및 S/W 기술(LEP: Location Enabled Platform) 그리고 서비스를 제공하기 위한 LBS 응용기술(LAP: Location Application Program)로 구성된다.

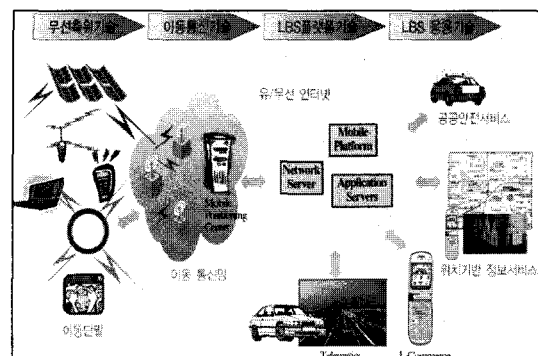


그림 1. LBS 구성 요소

#### 2.1.1 측위기술

위치추위 기술(LDT: Location Determination Technology)은 GPS를 사용

하거나, 무선 네트워크의 기지국 위치를 활용하여 서비스 요청 단말기의 정확한 위치를 파악하는 기술 혹은 솔루션을 지칭한다. LDT는 네트워크 방식과 핸드셋(HandSet-base)방식으로 분류된다. 이동통신망의 채널을 이용한 네트워크 기반 방식은 단말로부터 오는 신호의 방향이나 시간 등을 이용하여 망에서 단말기의 위치를 추정하는 방식이다. 네트워크 기반 방식으로는 각 기지국(BS:Base Station)마다 위치가 지정된 ID를 부여하고 해당 기지국의 위치를 통해 단말기의 위치를 구하는 Cell ID 측위기술과 MS로부터 보내온 신호나 MS로 보내는 신호를 이용하여 위치를 측위하는 AOA(Angle Of Arrival), TOA(Time Of Arrival), TDOA(Time Difference Of Arrival), E-OTD, OTDOA 측위기술 등이 있다.

GPS를 사용하는 핸드셋 기반 방식은 단말기에 GPS 모듈을 내장하여 단말의 위치를 추정하는 방식이다. 네트워크 방식에 비해 상대적으로 정확한 위치 추적이 가능하지만 부가적인 시스템 부착 및 신규 단말기를 이용하여야 하고, 빌딩 내부 및 지하에서는 GPS 수신에 불가능하다는 단점이 존재한다. GPS 측위 기술로는 A-GPS 기술이 있으며, 위성으로부터 GPS 수신기까지의 전파 도달 시간을 측정하여 위성과 수신기까지의 의사거리를 계산한 후 삼각측량법을 이용하여 위치를 계산하는 방식이다.

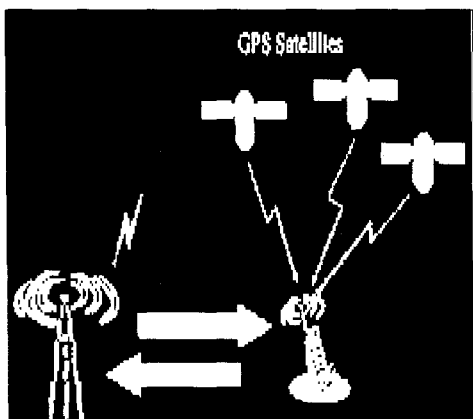


그림 2. A-GPS 측위기술

### 2.1.2 플랫폼 및 S/W기술(LEP: Location Enabled Platform)

LEP는 파악된 위치로부터 위치정보를 가공하고 기타 시스템과의 연계를 제공하는 플랫폼으로, 위치기반 어플리케이션을 구동할 수 있는 안정된 플랫폼 설계 및 제작 기술을 총칭한다. 플랫폼이 제공하는 기능은 네트워크와의 인터페이스, 위치를 측위하는 시스템과의 인터페이스 기능, 위치정보 저장과 처리 기능, 유무선 게이트웨이 기능, 어플리케이션 프로그램 지원 API 기능, 콘텐츠 전송과 변환 기능, 보안과 인증 기능, 프로파일 관리 기능, 고급 위치기반 서비스 지원 기능을 들 수 있다.

### 2.1.3 응용서비스

응용서비스(LAP: Location Application Program)는 LDT 및 LEP를 이용한 직접적 서비스로, 국내 위치기반서비스는 주로3개 이동통신사업자를 중심으로 제공되고 있다.

표 1. 응용서비스

서비스	내용
개인용	개인부분 LBS 서비스는 초기 망사업자 중심의 친구 찾기 및 참조정보에서 위치기반 엔터테인먼트, 안전서비스 등의 분야로 발전하고 있는 추세이다.
기업용	기업 및 산업에 활용되고 있는 LBS 관련 서비스로는 물류, 유통분야에 적용 중인 물류 관제시스템으로서 이동통신 단말기와 차량용 단말기의 개발추이 등을 주시하며 시장 공략에 박차를 가하고 있다.
공공용	공공부문에서는 비상구조 서비스, 긴급정보 서비스, 공공목적의 추적 서비스 등에 LBS 관련 기술이 활용되고 있다.

### 2.2 개인위치 정보보호

위치정보 제공은 개인의 사생활을 보호해야 하는 중요한 제한 사항으로서 2004년 12월 “위치정보보호및 이용 등에 관한 법률(안)”이 제정되면서 LBS 서비스는 위치정보 및 개인의 사생활을 보호할 솔루션이 필요하게 되었으며, 현재 위치정보보호법에 준하는 개인위치정보보호 시스템의 개발이

철실히 필요한 상태이다.

이에 국내의 표준단체에서는 위치정보 보호를 위한 Privacy Control 관련 표준을 제시하고 있으며 대표적으로 3GPP 표준 단체에서는 PCE(Privacy Control Entity) 표준과 PMD(Pseudonym Mediation Device) 표준을 제시하고 있다. PCE는 서비스 가입자들의 개인위치정보보호 Profile 설정을 기반으로 개인위치정보보호를 수행하는 기술로서 아래 5가지의 설정 타입을 제시하고 있다.

1. Positioning allowed without notifying the UE use
2. Positioning allowed with notification to the UE user
3. Positioning requires notification and verification by the UE user; positioning is allowed only if granted by the UE user or if there is no response to the notification
4. Positioning requires notification and verification by the UE user; positioning is allowed only if granted by the UE user
5. Positioning not allowed

또한 응용 서비스 제공자로부터 개인의 위치정보를 보호하기 위해 단말의 번호(Identity)를 암호화하는 방식으로 PMD를 제시하고 있다.

### 2.1 국내의 LBS 표준화 동향

최근의 정보기술은 한가지 기술체계로 되지 않고 여러 가지 종류의 기술이 통합되어 서비스되는 통합 정보기술의 특징을 가지고 있다. 이러한 통합 정보시스템으로 진행되면서 중요하게 대두되는 것이 표준화이다. 국내의 LBS 표준화 동향을 간략히 정리하면 다음과 같다.

표 2. LBS 표준화 동향

3GPP /3GPP2	3세대 이동통신 시스템용 기술 표준개발을 위해 구성된 단체이다. LCS(Location Services) 관련해서는 주로 통신망에서의 위치정보 제공과 이에 대하여 고려할 사항들에 대한 기술규격을 제정하고 있다.
-------------	---

OMA (LIF)	Nokia, Motorola, Ericson과 같은 무선밴더 중심으로 2000년 9월에 시작하여 100여 업체가 참여 중이다. Mobile Location Protocol을 정의하고 있다.
OGC	개방형 지리정보 서비스를 목적으로 구성된 단체로 OpenLS 에서 지리정보를 이용한 위치정보 응용서비스를 위한 상호운용성 위치기반서비스 지원 인터페이스 개발을 목적으로 한다.
MAGIC	1999년에 카 네비게이션 및 텔레매틱스 시스템 제조회사들에 의해 결성되었으며, 모바일 네비게이션 위치기반 정보전달 서비스를 위한 프로토콜 개발을 목적으로 한다.
ISO-TC211	국제표준화기구인 ISO의 지리정보분과인 TC211에서는 2001년 10월 정기회의에서 LBS를 위한 WG8을 신설하였으며, 현재 LBS 관련기술규격 표준을 진행 중이다.

### 3. 개방형 LBS 플랫폼의 구조 및 구성

개방형 LBS 플랫폼은 이동통신망의 종류에 관계없이 동일한 인터페이스를 통해서 위치정보를 획득하는데 목적이 있다.

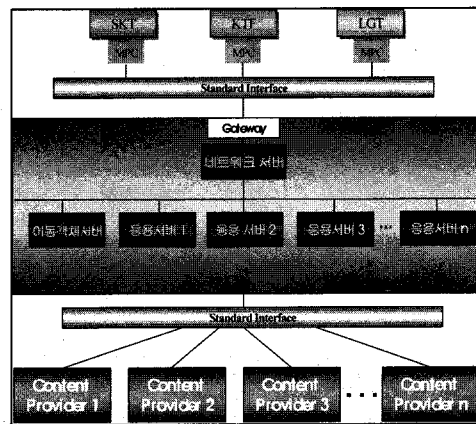


그림 3. 개방형 LBS플랫폼 구조

LBS 관련 표준 인터페이스는 OMA(LIF)에서 표준 인터페이스인 MLP(Mobile Location Protocol)를 정의하고 있으며 국내에서는 LBS 표준화 포럼을 통해서 MLP를 기반으로 한 국내 표준 인터페이스인 KLP(Korea Location Protocol)를 정의하고 있다.



### 4.2 개방형 LBS 플랫폼 미들웨어

개방형 LBS 플랫폼은 LBS Interface Set를 통하여 표준 인터페이스 규격을 정하고 API형태로 서비스를 제공한다. 서비스의 종류는 다음과 같다.

1. 위치요청 표준 서비스(SLIS, ELRS, SLRS, ELIS, TLRS)
2. 개인위치정보 보호 서비스(Privacy Control)
3. PMD(Pseudonym Mediation Device) Service
4. Extend Service(SMS, EMN)
5. 핵심 공통 컴포넌트 서비스(Route Determination, Utility, Presentation, Directory, Gateway 서비스)

#### 4.2.1 위치요청 표준 서비스

위치요청 서비스 종류로는 현재 위치를 즉시 요청하는 SLIS, 응급위치요청인 ELIS, 이벤트 발생시 보고를 하는 SLRS, 응급 상황시 위험 보고하는 ELRS, 주기적 위치보고 및 특정 영역에 진입, 진출 시 알람을 제공하는 TLRS로 구성된다. 아래는 현재위치 즉시 요청 스키마 구조이다.

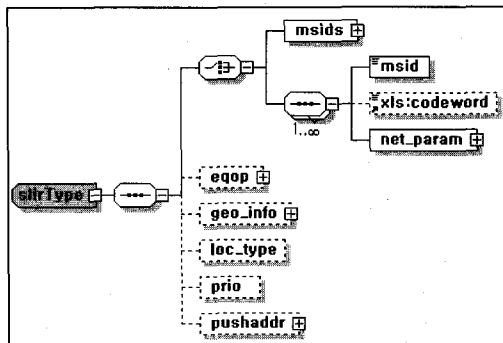


그림 6. 현재위치 즉시 요청 스키마 구조

#### 4.2.2 개인위치정보 보호 서비스

개방형 LBSP는 개인위치정보를 요청하기 위해서는 피 추적자의 요청 허가가 있는 경우만 위치정보요청을 할 수 있다. 이를 위한 LBSP의 Privacy Control 모듈은 Privacy Profile을 관리하고, 이 프로파일 정보를 기반으로 위치정보요청에 대한 요청 권한을 Checking한다. 만약 Checking 결과가 허용일 경우 피 추적자에게 Notification

을 수행한다.

또한 개인 Privacy Profile을 관리하기 위하여 위치정보보호 센터와 연동하여 Profile Setting을 관리하며, 위치정보요청권한 요청 처리를 수행한다. 위치정보요청권한 요청이란 요청 UE(User Agent)가 target UE(User Agent)의 위치를 요청하고자 할 때 target UE에게 요청권한을 얻기 위한 요청이다. 이때 Privacy Control 모듈은 target UE에게 SMS로 Callback URL을 보내어 Kun이나 Wap Page에서 위치정보요청권한을 설정하도록 유도한다.

부가적으로 LBS 플랫폼은 개인위치정보 보호센터를 운영하여 웹 상에서도 Privacy Setting을 가능하도록 하고 있다.

#### 4.2.3 PMD Service

본 논문에서의 개방형 LBSP는 개인위치정보를 SP(서비스 제공자)로부터 보호하기 위하여 피 추적자의 전화번호를 암호화 하여 제공한다. 즉 위치 요청 단말에서 LBSP로 Pseudonym을 요청하고 응답 받은 Pseudonym을 이용하여 SP로 서비스 요청을 하게 된다. SP는 Pseudonym을 이용하여 LBSP에 서비스 요청을 하며, LBSP는 Pseudonym을 verinym으로 매핑하여 위치정보를 획득한 후 다시 SP로 Pseudonym으로 위치정보를 제공하는 서비스이다.

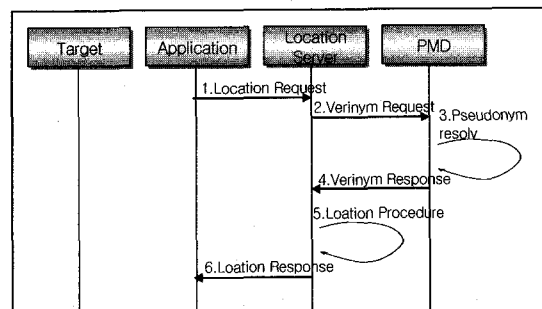


그림 7. Pseudonym을 이용한 위치요청 흐름도

#### 4.2.4 Extends Service

본 논문에서의 개방형 LBSP는 확장 서비스로 SMS 서비스와 EMN 서비스를 제공

한다.

가. SMS

SMS 서비스는 SMS 부가서비스 제공자와의 연동규격을 정하고 개방형 LBSP에서 SMS 서비스를 대행하여 제공하는 서비스이다. SMS서비스는 조건위치 보고서비스나 개인위치정보 보호 요청시에 SMS를 이용한 Push 서비스를 제공한다.

나. EMN

EMN은 Email-Server로 특정 이 메일이 왔을 경우 사용자의 단말(Client Agent)로 이 메일 도착을 알리는 서비스이다.

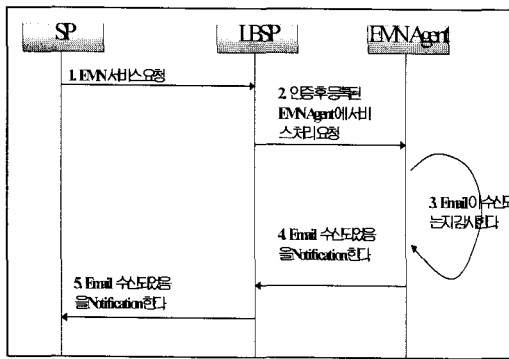


그림 8. EMN 서비스 흐름도

4.2.5 핵심 공통 컴포넌트 서비스

LBS 핵심공통 컴포넌트 기술은 LBS 어플리케이션에서 공통적으로 필요한 기반 서비스에 대한 기술을 의미한다. 예를 들어, 지도 서비스의 경우에는 대부분의 LBS 어플리케이션에서 공통적으로 요구하는 기본 기능에 해당한다. 그런데, 지도 서비스의 경우 다양한 서비스 제공업체 또는 콘텐츠 제공업체를 통해 중복적으로 개발되고 있으므로 LBS 플랫폼에서는 이러한 서비스 및 콘텐츠 등에 대한 연계 기술이 요구되고 있다. 서비스에 대한 연계는 서비스에 접근하는 인터페이스의 표준화를 통해서 쉽게 달성될 수 있다.

개방형 LBS플랫폼은 핵심공통 서비스의 연계를 위한 OpenLS (Open Location Services) 인터페이스를 표준화하고 있다. OpenLS에서는 다음과 같이 5가지의 핵심

서비스를 정의하고 있다.

1. 경로 서비스(Route Determination): 출발지와 목적지간의 경로 정보를 제공하는 서비스
2. Utility 서비스: 주소를 좌표로 변경해주는 지오코드(Geocode) 서비스와 좌표를 주소로 변환해주는 역지오코드(Reverse Geocode) 서비스
3. Presentation 서비스: 지도, 경로, POI 등을 보여주기 위한 디스플레이 정보를 생성하는 서비스
4. Directory 서비스: 디렉토리(시설물정보)에서 사용자의 위치정보를 기반으로 한 POI(Point Of Interest)를 검색하는 서비스
5. Gateway 서비스: 통신망으로부터 이동단말의 위치정보를 획득하는 서비스 (OpenLS에서는 LIF(OMA)의 MLP를 적용함)

4.2.6 Location Trigger 시스템

Location Trigger는 특정 영역에 진입이나 진출 시 Trigger요청자에게 Event를 전송하는 서비스이다. Location Trigger는 이동사 MPC로 주기적인 요청을 수행하는 표준 Trigger서비스와 단말의 Location Assistant로 Triggering을 요청하는 Multi-Level Trigger 서비스로 구분된다.

가. MPC 연동Location Trigger

통신사 MPC로 주기적으로 위치를 요청하여 획득한 위치와 요청자로 부터 받은 Geofence정보를 이용하여 공간연산을 수행한다. 수행한 결과 진입 또는 진출 이벤트가 발생시 SP로 결과를 전송해주는 시스템이다.

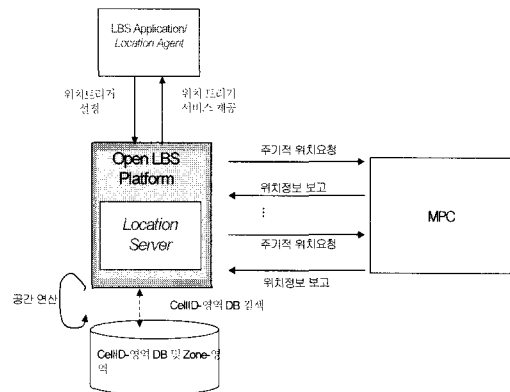


그림 9. MPC연동 Location Trigger 구조

나. Multi-Level Location Trigger

단말에 Location Assistant 모듈을 장착하고 LBSP에서 단말로 Triggering 요청을 하

여 단말의 Location Assistant가 주기적인 진입 또는 진출 이벤트를 감지하여 LBSP로 Event를 전송하는 시스템이다.

MS-Based GPS 단말일 경우 진입이벤트 요청 시 조건 Geofence정보와 Intercept 되는 Cell정보를 이용하여 진입 체크를 수행하고 Cell 진입시 GPS를 ON상태로 전환한 후 더욱 세밀한 진입 checking을 수행한다. 아래 그림은 MS-Based GPS모드에서 Location Assistant의 Trigger 구조이다.

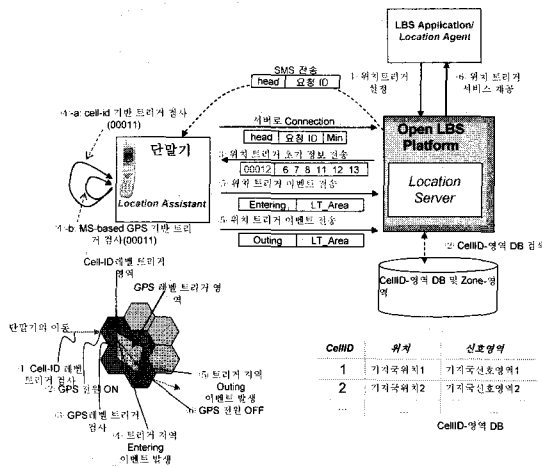


그림 10. Multi-Level Location Trigger

### 5. 결론 및 향후 연구

현재 위치기반서비스는 개인정보 서비스 중심에서 다양한 형태의 부가서비스로 확대되고 있어, 국가의 전반적인 인프라로 확대되고 있으며 이동통신 사업자뿐만 아니라 단말기 제조사, 애플리케이션 개발사, 콘텐츠 제작 및 프로바이더 등 다양한 형태의 사업자에게 새로운 사업기회와 매출을 제공하고 있다. 또한 "친구찾기"와 같이 단순한 위치정보를 이용하는 서비스에서 "K-ways"와 같은 고급 서비스까지 발전하고 있으며 이러한 서비스 제공자에게 더 많은 부가 서비스와 수익 구조를 제시하기 위해 더 다양한 플랫폼 기술이 절실히 요구되고 있다.

본 논문에서는 무선 인터넷 망 개방에 맞춘 개방형 LBS 플랫폼에 대한 개발을 통해 LBS 관련 시스템 및 제공 콘텐츠의 이용도

를 높이고 제반 LBS 산업의 활성화를 도모할 수 있는 개방형 LBS 플랫폼을 개발하였다. 또한 위치기반서비스 확산의 가장 큰 걸림돌로 작용할 수 있는 개인위치정보 보호라는 사생활 침해 문제에 대한 법률 제정으로 인한 문제점에 대해 해결책을 제시하였고 개인위치정보보호 시스템을 개발하였으며 서비스 제공자에게 더 다양하고 서비스와 수익 구조를 제시하기 위한 서비스 및 통합 Interface를 개발하였다.

향후 LBS 플랫폼은 이동 환경에서 개인의 위치정보를 기반으로 한 개인화된 서비스를 제공할 수 있다는 측면에서 텔레매틱스에서도 중요한 서비스로 인식되고 있다. 따라서 향후 텔레매틱스 서버에서 LBS를 효과적으로 지원하기 위한 LBS 플랫폼 기술에 관한 연구가 절실히 필요하다.

### 참고문헌

1. 이상건, "IT 국제표준화 전문가 용약보고서(LBS 부문)", 2003.
2. 이해진, "위치기반 서비스 시장동향 및 표준화 현황", ETRI 주간기술 동향, 1085호, 2003.
3. 한기준, "위치기반 서비스(LBS)의 표준화와 연구동향", 정보화정책 제 10권 제 4호, 2003.
4. ETRI, "IT 유망기술 기술 보고서-MLS 기술", 2002.
5. 안병익, "LBS 콘텐츠 발전 동향", 모바일 솔루션 컨퍼런스, 2004.
6. 한국전자통신연구원 "LBS 산업동향연구 보고서" 2004.1
7. 민경옥, 조대수, "위치기반서비스(LBS)를 위한 이동체 위치획득 기법", 한국정보처리학회, 2003
8. 남광우, "멀티레벨 트리거 기법", 한국통신연구원 2004
9. TTA, "위치기반서비스플랫폼 Stage2:



- 
- KLP 1.0.0" 2003.
10. 3GPP,"Location Services (LCS): Service description; Stage 1 " 2005.
  11. 3GPP,"Functional description Stage 2", 2005.
  12. Location Services (LCS);Location services management (Release 4), 2001
  13. OMA, "Mobile Location Protocol" 2005.
  14. OMA,"Location Privacy Checking Protocol 1.0" 2004.
  15. OMA, "Secure User Plane Location", 2004.
  16. OGC, "OpenGIS Location Services (OpenLS): Core Services", 2004.