
위치기반 서비스 고도화 기술 비교 분석

심현보*

Comparative analysis for advanced technologies of the location based service

Hyun-Bo Shim*

요 약

위치기반서비스는 넓은 지역을 커버하기 위해 인공위성이나 이동통신기지국을 이용하는 GPS와 건물 내부나 공원 같이 한정된 공간(근거리)에서 Zigbee, RFID, CSS(Chirp Spread Spectrum), UWB, Bluetooth, Wi-Fi 장비 등을 이용하는 RTLS(Real Time Location System)로 나눌 수 있으며, 유선과 무선 인프라의 발전과 측위 기술의 고도화, 인터넷의 발전, 콘텐츠의 다양화 등을 통하여 기술적 발전을 거듭하고 있으며 향후 공통 핵심 기술 요소인 측위 기술, 콘텐츠 기술, 인터넷 및 이동통신기술 등을 중심으로 발전할 것으로 예상된다. 본 논문에서는 LBS의 발전방향에 대한 신기술과 표준화 기술을 조사 분석하여 관련 업계에 기여할 방향을 찾고자 한다.

ABSTRACT

The location based service is divided into GPS that uses the artificial satellite or base transceiver station in order to cover the wide area and RTLS(Real Time Location System) using the Zigbee, RFID, CSS(Chirp Spread Spectrum), UWB, Bluetooth and Wi-Fi equipment in the space(close range) limited like the building inside or park. Moreover it also repeats the technical development upon through the acceleration of the development of the wire and wireless infrastructure and determination technology, the development of the Internet, diversification of the contents, and etc. As a result, it is expected to develop around the determination technology, witch is common core technology element, contents technology, Internet and mobile communication technology, and etc. afterward. In this research, the direction we investigate was to find and analyze new technology and standardization trend of LBS in order to contribute to the related industry.

키워드

LBS, RTLS, 측위기술, 기술동향, 표준화

Key word

LBS, RTLS, Determination technology, Trend, Standardization

* 정회원 : 한국과학기술정보연구원 Reseat Program 전문위원
(hyunbo110@reseat.re.kr)

접수일자 : 2011. 12. 09
심사완료일자 : 2012. 03. 14

I. 서 론

가트너는 2012년에 가장 영향력 있는 서비스로 LBS(Location Based Service : 위치기반 서비스)를 선정하였다. LBS는 이동 중인 사용자에게 위치와 관련된 정보제공을 중심으로, 부가 가치를 창출할 수 있는 정보를 제공하는 서비스이다. LBS는 스마트폰의 핵심 플랫폼으로서 위치정보에 소셜네트워크 서비스(SNS), M2M(Marketplace to Marketplace), AR(Augmented Reality), 이용자 정보 및 콘텐츠를 결합함으로써 서비스가 다양화되고 고도화 되었다. (그림 1)은 2012년도 모바일 분야 10대 메가트렌드를 보여 주고 있다.

위치기반서비스는 넓은 지역을 커버하기 위해 인공 위성이나 이동통신기지를 이용하는 GPS(Global Positioning System)와 건물 내부나 공원과 같이 한정된 공간(근거리)에서 Zigbee, RFID, CSS(Chirp Spread Spectrum), UWB(Ultra Wide Band), Bluetooth, Wi-Fi 장비(또는 방식) 등을 이용하는 RTLS(Real Time Location System)로 나눌 수 있다.

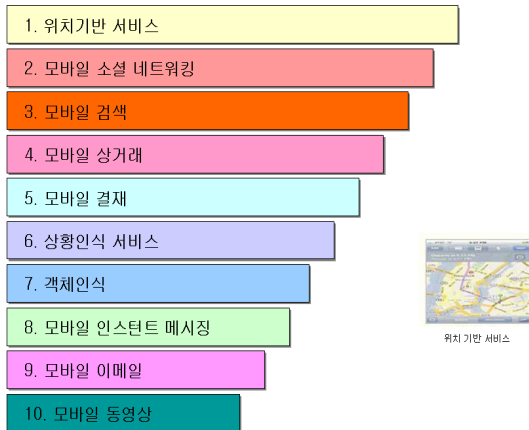


그림 1. 2012년도 모바일 분야 10대 메가트렌드
 Fig. 1 The mobile sector 10 mega trend in 2012
 (출처: 가트너, 2011)

LBS는 제조업(단말기), 기반산업(GPS, GIS, Wi-Fi, T-DMB 등), SW산업(솔루션, 플랫폼 등), 콘텐츠산업(SNS, 주변정보 등) 등과 연관된 산업으로 다양한 가치 사슬을 형성하고 있다.

LBS시장은 자동차, 교통, 물류운송, 의료, 보안 산업 등에서 두드러진 성장세를 나타내고 있으며 특히 보안 분야에서의 성장세는 괄목할 만하다. 실시간으로 사람의 위치 및 경로추적, 차량이나 자산의 위치 및 경로 추적에 관련된 RTLS 시장이 급성장하고 있다.

LBS는 유/무선 인프라의 발전과 측위 기술의 고도화, 인터넷의 발전, 콘텐츠의 다양화 등을 통하여 기술적 발전을 거듭하고 있으며 향후 공통 핵심 기술 요소인 측위 기술, 콘텐츠 기술, 인터넷 및 이동통신기술 등을 중심으로 발전할 것으로 예상된다.

측위 기술 측면에서는 이동통신 네트워크 기반 및 A-GPS(Assisted GPS)기반 측위기술에서 WLAN, UWB, RFID 등 근거리 통신망기반 및 측위인프라 간 복합측위기술로 발전하고 있으며, 콘텐츠기술 측면에서는 텍스트기반의 단순 정보제공에서 멀티미디어 기반 대용량 정보제공으로 확장되고 있다. 또한 인터넷 및 이동통신 기술 측면에서는 콘텐츠의 대용량 및 목표 단말의 이동성 추세를 고려하여 3GPP LTE, WiMAX 등 고속 및 이동성을 지원하는 통신기술로 발전하고 있다.

LBS는 위치 기술의 고도화, 인터넷 및 이동통신 기술의 발전 등을 통하여 기술적 발전을 거듭해 왔으며 3G 이후 이동통신 분야에서의 디지털 융합의 흐름을 고려할 때 앞으로 기술발전은 물론 시장도 경이적으로 확장 될 것으로 예상된다. 이러한 시점에서 위치기반서비스에서 기술의 흐름을 검토하고, 미래의 LBS 기술 발전방향을 파악하기 위해 LBS의 핵심요소기술의 과거와 현재, 그리고 미래의 기술동향을 살펴보고자 한다.

또한, LBS와 관련하여 기술표준 단체인 3GPP, 3GPP2, IEEE 등에서 진행 중인 기술의 동향과 서비스 표준단체인 OMA(Open Mobile Alliance), OGC((Open Geospatial Consortium) WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 포럼 등의 기술동향에 따른 표준화동향과 GPS(Global Positioning System : 위성항법장치)만을 이용하던 위치확인기술이 무선인터넷과 융합되면서 갈수록 정밀해지고 있으며 단말기의 진화와 이동통신 기술의 발전으로 보안서비스분야도 차세대 성장 동력으로 주목받고 있다. 위치정보기반구조 사업자, 위치기반 프로그램 및 서비스 사업자, 운영체제 사업자들의 보안서비스기술과 콘텐츠 등에 대해 분석하고, 위치측정

원천기술 확보를 위해 T-DMB를 활용한 위치추정기술 개발, GPS/WiFi 복합측위기술(집셋 개발), WiFi, CDMA, T-DMB 등을 복합적으로 활용하여 실내외에서 끊김 없는 u-위치서비스를 구현하는 기술 동향을 조사하고자 한다.

II. 연구 개발 동향

2.1. LBS 기술의 개요와 분류

LBS(Location-Based Service)기술은 휴대단말기의 위치를 파악하는 측위 기술과 서비스를 위한 핵심 기반기술을 제공하는 LBS플랫폼 기술, 그리고 다양한 서비스를 제공하기 위한 LBS 서비스 공동기술과 LBS 단말 및 응용서비스 기술로 구성된다.

국내에서는 1999년부터 위치기반 서비스가 제공되었으며, 대표적인 친구 찾기나 쿠폰 제공 등의 일반가 입자용 위치기반 서비스와 물류, 보험, 택시 등 법인 고객을 대상으로 하는 위치기반 서비스가 제공되고 있다.

국내의 대표적인 이동통신회사인 SK텔레콤은 무선 랜(Wi-Fi)과 GPS, 이동통신 기지국 등을 이용한 위치추정기술을 복합 적용해, 위치기반서비스의 검색 정확도를 대폭 높여주는 차세대 위치검색 기술 ‘Hybrid Positioning System(복합측위시스템; 이하 HPS)’의 상용서비스를 시작하였다. HPS는 기본적으로 정확도가 가장 뛰어난 GPS를 활용하되 GPS신호 수신에 어려운 실내에서는 무선 랜 신호로 위치를 분석해 정확도를 높이고, Wi-Fi와 GPS 모두 원활하지 않은 지역에서도 SK텔레콤이 독자 개발한 네트워크 기지국 기반 위치검색 정밀화 기술(pCell)을 이용해 측정 정확도가 높다.[1]

또한 대형 주차장에서 주차 시 차량 위치를 자동 인식하여, 쇼핑 후 주차장 복귀 시 주차 층과 주차구역 번호를 스마트폰에 띄어주고, 주차 위치까지 길 안내 기능을 제공한다. 위성 GPS신호가 닿지 않는 실내 주차장에서 이런 서비스가 가능한 것은 반경 5M 까지 위치를 정밀하게 측정할 수 있는 Wi-Fi 측위 기술(Indoor Hybrid Positioning System, 실내 복합 측위 시스템) 덕분이다.[2]

KTF는 K-ways를 통해 텔레메틱스를 기반으로 하는 위치기반서비스에 참여하고 있다. LG텔레콤은 SKT나 KTF에 비해 위치기반 서비스에 대한 투자가 소극적이어서 개인보다는 기업을 대상으로 차량과 물류관리에 중점을 맞추어 서비스를 하고 있다.[3]

LBS의 사회안전망으로서의 의미는 위치정보가 재난 등 긴급 상황에서 생명을 보호하기 위한 긴급구조 서비스에 이용된다는 점으로 사회안전망으로서의 활용도가 증가되고 있다.

2.2. 위치정보 측위 기술

측위기술은 모바일 단말의 위치를 측정하기 위한 기술로서 통신망의 기지국 수신 신호를 이용하는 네트워크 신호기반 측위방식, GPS 등 위성신호를 이용하는 위성신호기반 측위방식, RFID/USN 등 유비쿼터스 컴퓨팅 장치를 이용한 유비쿼터스 측위방식, 그리고 이러한 모든 방식을 혼합하여 사용하는 혼합 측위방식으로 분류할 수 있다.[4] <표 1>은 주요 위치 측위 방식 분류표이다.

표 1. 주요 위치 측위 방식 분류표
Table. 1 The positioning way classification tabl

측위 방식	설 명
네트워크 기반	이동통신사 기지국의 위치 값(Cell-ID), 기지국과 단말기 간의 거리 등을 측정하여 위치를 계산
위성신호 기반	GPS(Global Positioning System)위성에서 송신하는 신호를 바탕으로 위치를 계산
WiFi 신호 기반	네트워크 기반의 일종으로 Wi-Fi AP (Access Point, 접속점)의 위치를 조회하여 단말기의 위치 값을 측정 하는 방식. WPS(Wi-Fi Positioning System)라고 함
혼합 측위 기반	네트워크 기반 · 위성신호 기반, Wi-Fi 신호 기반 등의 위치를 조합 하여 단말기의 위치 값을 측정. XPS(Hybrid Positioning System)라고 함

출처 : 방송통신 위원회

최근 휴대전화 단말기 시장이 스마트폰 중심으로 급속히 변화하면서 LBS의 새로운 유형으로 LBS+증강현실, LBS+SNS의 융합형 서비스가 속속 등장하였다. 증강현실(Augmented Reality)은 이용자의 요구에 맞는 부가정보를 현실에 더하여 가상의 방식으로 제공하는 서비스로 예를 들면 스마트폰은 카메라로 주변건물을 촬영하면 건물의 정보를 제공하고 GPS Photo는 디지털사진과 GPS 측위 기능을 결합하여 특정지역에서 촬영한 사진을 지도의 촬영지에 표시한다.

공간정보는 미래 유비쿼터스 지능사회를 뒷받침하는 핵심 플랫폼으로 지상·지하·수상·수중 등 공간상에 존재하는 자연 또는 인공적인 객체에 대한 위치정보 및 이와 관련된 공간적 인지와 의사결정에 필요한 정보이다.[5]

LBS는 최고의 Green IT 서비스로 LBS를 적극 활용하면 물류비용 및 에너지 절감 효과 극대화가 가능하다. LBS는 도로 상황 및 트럭의 도착 시간을 정확히 파악하여 공차율을 낮추고 이동 비용을 절감할 수 있다. 공차율을 1% 낮추면 1년에 약 7천억의 물류비의 절감이 가능하다.[6]

1) 네트워크 신호기반 측위 방식

네트워크 기반 방식은 이동단말기의 위치를 측정하기 위해 이동통신망의 기지국 셀 정보인 RF 전파환경 정보를 이용하여 소프트웨어 적으로 위치를 계산한다. 이 방식은 단말기에 특별한 장치를 추가로 사용하지 않으나 위치 정확도가 통신망의 기지국 셀 크기와 측정방식에 따라 차이가 많으며, 일반적으로 500미터에서 수 킬로미터의 측정 오차를 가진다.

2) GPS 측위 방식

GPS 측위방식은 이동단말기 내에 장착된 GPS 수신기를 이용하여 GPS가 수신되는 지역에서 위치를 측위하는 기술이다. 일반적으로 GPS란 수신기에 의해 잡힌 시그널 방송과 정확한 타이밍과 장소 그리고 속도에 대한 정보를 얻어내는 24개의 위성으로 이루어진 시스템이고 LBS에서는 이러한 GPS를 이용하여 단말 또는 사용자가 위치한 장소를 파악하여 위치측위를 하는 시스템을 의미한다.[7]

GPS 단말기의 인터페이스는 휴대용이며, 실시간으로 디스플레이 되는 지도(위성에서 촬영한 이미지 또는

공간 지리 관련 포토그래피를 디지털화한 지도) 위에 사용자의 위치가 표시되는 시스템이다.[8] GPS는 위성으로부터 GPS 수신기까지의 전파도달 시간을 측정하여 위성과 수신기 간의 거리를 계산한 후 삼각측량법을 이용하여 위치를 계산한다. 3차원의 위치정보를 얻기 위해서는 최소 4개 이상의 위성으로부터 신호를 수신 받아야 하며 더 많은 위성으로부터 신호를 받으면 더욱 정확한 위치 값을 측정할 수 있다.

GPS 측위방식은 15m-30m의 위치측위 정확도를 가지며 위치측정 방식 중 가장 높은 정확도를 나타낸다. 이 방식은 단말기에서의 부담증가와 대도시 밀집 지역에서의 전파반사 및 실내에서 사용불가, 음영지역이 다수 존재한다는 단점을 가지고 있어 근래에는 LBS를 위한 위치측위에서 네트워크기반 기술과 결합된 방법을 주로 채택하고 있다. 이 시스템은 위성 신호를 수신하고, SIM 카드가 수용체 자신의 위치좌표(위도와 경도)를 보내기 위해 설치된 모바일 장치의 위치를 계산한다.

이 시스템의 데이터 전송타입은 SMS(Short Message Service) 데이터 전송과 GPRS(General Packet Radio Service) 데이터 전송 2종류로 분류된다. SMS는 추적 좌표(위도와 경도)를 추적 객체의 위치를 보여주기 위해 Google 지도 또는 GPS 네비게이터와 같은 지도 소프트웨어 상에 표현될 수 있다. GPRS는 시시각각으로 모바일의 SIM 카드에서 추적 객체의 위치를 보낸 GPS 추적 시스템이다.[9]

실내 위치 확인 시스템에서 영역 식별 정보 방법은 장벽을 관통하는 높은 능력과 여러 개의 빌딩을 포함하는 실내 정위의 정확도 때문에 세계의 대부분 지역에서 넓게 그리고 가장 접근하기 쉬운 네트워크 기반 설비를 이용한 실내 정위에 많은 이점을 제공한다.[9]

3) 유비쿼터스 RTL 측위 방식

이 방식은 무선통신 기술의 발전에 따라 유선, 무선 방송이 통합되고 근거리 무선통신기술인 Bluetooth, 무선 랜, UWB 기술을 통합하는 측위기술과 현재 사용하고 있는 이동통신망 기술들이 통합되는 4G, 그 이후의 RFID와 유비쿼터스 센서 네트워크에 기반 하는 측위 기술을 이용한다.

실시간 위치추적 서비스 혹은 시스템(RTLS: Real-Time Locating Service(or System)은 IPS (Indoor

Positioning Service: 실내 위치추적 서비스라고도 불린다. 이 시스템은 이동통신망 기반의 LBS와 동일하게 사람 혹은 사물의 위치를 확인하거나 추적하는 것이지만, 주로 근거리 및 실내와 같은 제한된 공간에서의 위치확인 및 위치추적 서비스를 지칭하는데 사용되며, 실시간 위치추적을 위해서 사용되는 기법은 LBS에서 사용되었던 기법들, 즉 Cell-ID, 삼각법, 핑거프린팅(Fingerprinting) 기법을 그대로 이용한다. 차이가 있다면, LBS에서는 코드분할다중접속(CDMA)이나 GSM같은 이동통신 기술을 이용하지만, RTLS에서는 Wi-Fi(IEEE 802.11b), Zigbee(IEEE 802.15.4), UWB, 블루투스(Bluetooth), RFID 등과 같은 근거리 통신 기술을 이용한다.[10]

RTLS의 기본 이슈는 ISO/IEC 24730 시리즈 아래서, 국제 표준화 기구와 국제 전기 표준 회의에 의해 표준화된다. 기본표준 ISO/IEC 24730-1은 일련의 벤더에 의해 이용된 RTLS의 형태를 기술하는 용어이지만, RTLS 기술의 모든 범위를 포함하지는 않는다.[10] ISO/IEC 24730-1의 국내 KS 표준규격명은 “RTLS에 관한 응용 인터페이스 프로그램(API)이며, 24730-2는 RTLS에 관한 2.4GHz 에어 인터페이스 프로토콜이다.

RSSI(Received Signal Strength Indicator)는 상대편 장비로부터 받는 무선신호(Bluetooth)의 세기를 나타내며 3개의 수신 신호를 이용하여 센서 노드의 위치를 추정하는 방법이다. 실내위치 추적에서 Zigbee의 RSSI로 추정하고 이 데이터를 건물내 AC선로를 이용하여 PLC통신으로 DB에 전송하여 모니터링을 하고 DB에 저장한다.[11]

위치추정방법은 크게 DF(Direction Finding) PL(Position Location) 방법과 Range-based PL 방법으로 분류할 수 있는데, 이 두 방법을 각각 독립적으로 사용하여 위치를 추정할 수 있고 합성하여 사용할 수도 있다. DF PL 방법은 스마트 안테나 또는 안테나 어레이를 사용하여 기지국에 수신되는 단말기 신호의 AOA(Angle of Arrival)를 측정하여 위치를 추정하는 방법이다. Ranged-based PL 방법은 다시 TOA(Time of Arrival)와 TDOA(Time Difference of Arrival) 방법으로 분류할 수 있다. TOA 방법은 단말기 신호가 기지국에 도달하는 시간을 측정하여 단말기의 위치를 추정하는 방법이다.

TDOA 방법은 두 개의 기지국에 수신되는 단말기 신호의 도착 시간차를 측정하여 거리 차이를 추정하고 두 기지국을 초점으로 하는 쌍곡선을 그린다. 이런 식으로 세 개 이상의 기지국을 사용하여 여러 개의 쌍곡선을 그리고 교차 지점을 단말기의 위치라고 추정한다.

TDOA를 이용하는 위치추정은 두 단계로 이루어지는데 첫 번째 단계에서는 각 기지국에 수신되는 신호를 Cross-Correlation하여 시간차를 측정한 후 두 번째 단계에서 이를 거리로 변환하여 위치를 추정한다. 또한 GCC(Generalized Cross Correlation) 방법을 사용하여 TDOA를 추정하는 방법도 있다[12]. (그림 2)는 TDOA 기하학적 구조도이다. TDOA 방법을 이용하려면 기지국들 간의 동기가 절대적으로 필요한데 이 점은 이미 GPS위성을 이용하여 기지국들 간의 동기가 이루어지기 때문에 IS-95 CDMA 시스템에 가장 적합한 방법이라 할 수 있다.

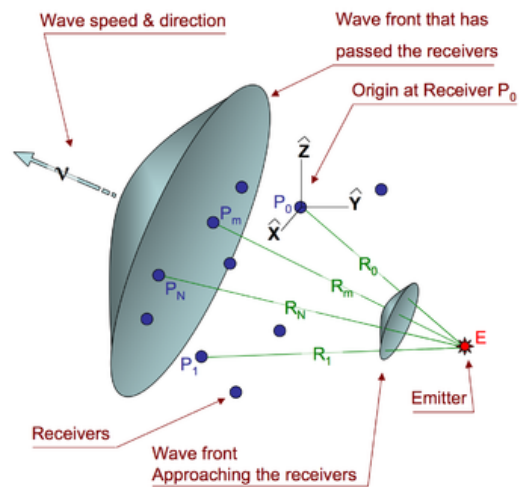


그림 2. TDOA 기하학적 구조 (출처 :위키페디)
Fig. 2 TDOA geometric structure

4) 혼합 측위방식

이동통신의 경우에 위성신호기반 방식과 네트워크 신호기반 방식을 혼합하여 사용하는 방식으로 Hybrid-GPS 기술이 사용될 수 있으며, RFID/USN 기술과의 통합측위에 의하여 위치추정에 소요되는 시간과 위치

정확도, 신호 음영문제를 해결하기 위한 기술들이 개발되고 있다.

2.3. LBS 플랫폼 및 서비스, 단말 기술

LBS 플랫폼 기술은 무선망/RFID/USN 등, 위치관련 시스템과 접속하여 LBS 클라이언트와 응용서비스를 지원하고 파악된 위치정보를 클라이언트에게 제공하기 위한 일련의 기능을 수행하는 게이트웨이 및 컴포넌트로 구성되며 플랫폼 기능에는 위치정보 시스템으로부터 위치의 획득, 위치정보의 관리 등에 해당하는 위치 중심의 처리기능과 프로파일 관리, 인증 및 보안, 타사업자와의 위치정보 제공연계, 망부하 관리, 다양한 사용의 접근통제, 통계관리 등 위치기반서비스를 위한 플랫폼 운영기능 등이 있다.

LBS 서비스 공통기술은 위치기반서비스 제공을 위한 콘텐츠를 처리하고 운영하기 위하여 필요한 기술로 응용서비스의 제공을 위한 콘텐츠 서버, 위상분석, CRM(Customer Relationship Management)컴포넌트로 구성된다. 지원되는 콘텐츠는 수치지도, 위성영상, 위치정보, 지번, 경로, 옐로우 페이지 등이다. 관련 콘텐츠는 이를 저장, 관리하는 DBMS 엔진과 연계되며, 응용서비스 확장을 위해 필요한 DB 서버, GIS 서버와 통합 처리하기 위한 부분을 포함하고 업무의 특성 및 응용 환경에 따라 사용 고객 DB 등 별도의 DBMS 등과도 연계하여 데이터 관리를 돕는 역할을 수행한다.

LBS 단말 및 응용서비스 기술은 다양한 위치기반 서비스의 제공을 위한 시스템 솔루션 및 단말장치 관련 기술을 포함한다. 대표적인 LBS 응용서비스 기술에는 위치정보를 이용한 긴급구조, 재난재해 처리 등 공공안전 서비스 시스템, 실시간 교통정보를 제공하는 ITS와 결합한 텔레메틱스, 물류, 모바일 결제 등 모바일 상거래와 결합한 위치기반 전자상거래, 실시간 위치정보를 이용한 온라인 게임과 다양한 정보서비스를 제공하는 서비스 시스템 등이 있다.

ETRI가 주도하고 SK텔레콤, KT, 서울대학교, 셀리지온, 디지털 모션 등이 참여하여 4년에 걸친 공동연구 끝에 탄생한 실내의 연속 측위기술은 GPS를 쓸 수 없는 곳에서 무선 랜(WiFi)을 활용한다. 사무실, 카페, 심지어 지하철까지 광범위하게 배치되어 있는 WiFi Ap를 거점으로 삼아 휴대폰에서 측정된 WiFi의 신호세기 정보, WiFi AP의 데이터베이스 정보 등을 조합하여

스마트폰 사용자의 위치를 찾는 방식이다. 실내의 연속측위 기술은 오차범위가 5m 내외로 정확도가 높으며 기존에 설치된 WiFi AP를 이용해 위치를 결정하기 때문에 인프라 비용이 추가 되지 않는다.[13]

위치기반 SNS는 소셜네트워크 서비스에 자신의 위치정보를 함께 입력함으로써 게시물을 통한 상호소통을 넘어 위치에 따른 상호소통을 가능하게 해주는 핵심 서비스로 여기에는 주변 상점 또는 음식점 등의 검색 서비스 등이 있다.[14] SNS 서비스를 위한 지리정보는 지형적인 부분뿐만 아니라 해당지역 기업들의 상업적 정보도 포함하고 있어 각 기업의 광고 전략 및 기업 상황에 따라 유동적이며 시간 제한적인 정보가 많다. 데이터의 실시간성의 중요한 특성 때문에 위치기반 SNS를 이용한 지리정보의 검색은 사용자에게 가장 적절한 최신의 지역정보를 제공할 수 있으며 변동된 데이터에 대한 빠른 전파와 사용자간의 정보공유를 제공할 수 있다.

III. LBS 기술 동향

3.1. LBS 구현 기술

LBS를 구현하기 위해서는 위치측위기술, 서비스-콘텐츠 기술, 통신기술, 단말기 등이 필요하다.

국내 LBS 주요 사업에는 이동통신사의 주도로 Cell-ID방식과 GPS방식이 같이 폭 넓게 활용되고 있다. 위치추적 서비스(친구 위치 찾기, 친구지킴이, 내 위치 조회/전송), 안전 및 보완 서비스(i-kids, 긴급호출, 안심귀가), 주변지역 정보 제공 서비스(여행/식당/극장 정보제공), 교통 및 항법 응용 서비스(교통정보 제공, 길 안내, 내비게이션) 등의 서비스가 이루어지고 있으며, 공공기관에서는 소방방재청이 이동통신망을 이용하여 공공안전을 위한 긴급구조 서비스 및 경보발송 서비스를 제공하고 있다.

무선 랜 기반 위치측정은 무선 랜 데이터베이스 신뢰성과 측위 알고리즘에 따라 정확도가 결정되는데 SK텔레콤은 올 초부터 무선 랜 전파 지도 구축을 시작해 2011년 7월 현재 전국 26개시에 대해 데이터베이스를 확보했다. 이와 함께 SK 텔레콤은 데이터베이스 패턴을 정밀하게 분석하는 독자 알고리즘을 적용해 정확도를 높였고 2011년 8월말까지 전국 46개시 무선 랜

전파지도 구축을 완료하였다. SK텔레콤의 네트워크 기지국 기반 위치검색 정밀화 기술은 전국을 9,300만 개의 격자로 나눠 단말기의 위치 요청 시 해당 무선전파 패턴과 가장 유사한 패턴을 찾아 위치를 결정해준다. 애플과 구글에서는 GPS가 불가능할 경우 삼각측량방식을 쓰고 있으며 오차범위는 80-100m 정도로 알려져 'HPS'에 비해 정확도가 낮다는 것이 SK텔레콤의 설명이다.[15]

실내 위치추정에서 실행 가능한 솔루션은 무선 센서 네트워크를 이용한다.[20] 센서 네트워크기반은 두 가지 다른 접근법인 범위에 구애 받지 않거나 또는 지정된 범위기반을 이용하여 위치가 알려진 일련의 고정된 센서에 대하여 알려지지 않는 모바일 센서의(사용자의 위치) 위치를 추정할 수 있다.[16]

3.2. 구현방식에 따른 무선위치 추적 기술

무선 통신 기술을 사용한 위치정보 서비스는 무선 통신 기술의 종류와 무관하게 Cell-ID 방식, 삼각법에 의한 방식, 확률론적 모델링에 근거한 방식, 화면 분석 등 다양한 방법을 통해 구현될 수 있다.[17][18]

LBS 산업의 증가로 고정밀 측위 기술의 수요가 급증하고 있다. 미국, EU 등에서는 위성 위치확인 시스템(GPS) 교란에 대한 국가 프로젝트가 수행 중이며, 우리나라는 위성 이동통신·초소형 위성통신 지구국(VSAT) 전송 분야에서 세계 최고수준의 기술경쟁력을 확보하고 있다. 단, 휴대통신을 위한 대형 위성안테나·능동형 위성 탑재체 기술은 초기단계 선진국 대비 기술격차 85%의 경쟁력 수준이다.[19]

1) Cell-ID 방식

근접방식이라고도 불리는 Cell-ID 방식은 가장 단순한 형태의 위치 추적 방법이다. 즉 추적하고자 하는 이동 개체가 Cell이라 불리는 지정된 공간에 존재하는지의 여부를 통해 이동 개체의 위치를 확인해 주는 방법이다. 따라서 셀의 크기가 작고 촘촘하게 배치되어 있을수록 위치 추정의 정확도는 높아진다.

이 방식은 이동통신망, RFID, 무선랜 등 다양한 기술을 이용해서 구현 가능하다. 이동통신망 기술을 사용하는 경우 셀 반경이 수 백 m에서 수 Km에 달하기 때문에 위치 추정의 오차를 또한 수 백 m에서 수 Km에 달하게 된다. 반면에, ZigBee나 UWB와 같은 초단거리

위치추정 기술을 사용하는 경우 주로 셀의 반경을 3-5m정도로 작게 만들기 때문에 오차 범위는 최대 수 미터 이내가 된다.

2) 삼각법

삼각법은 가장 보편적인 위치 추정 방법으로 세 개의 기준 점으로부터 이동 개체까지의 거리를 알아냄으로써 실제 이동 개체가 있는 위치를 추정하는 방법이다. 이를 위해서는 세 개의 기준점에 대한 정보를 사전에 정확히 알아야 한다. 삼각법에서 이동 개체와 세 개의 기준점 사이의 거리를 알아내는 방법에는 여러 가지 방법이 있다. 이동 개체 혹은 기준점이 수신하는 전파의 세기(RSS), 전파의 도착 시간(TOA, 전파의 도착 시간차(TDOA), 캐리어 신호의 위상(POA : Carrier Signal Phase of Arrival), 그리고 전파의 도착 각도(AOA)과 같은 정보를 이용하여 이동 개체와 기준점 사이의 거리를 계산한다.

RSS를 이용하여 거리를 구하는 경우에는 신호의 세기와 거리 사이의, 관계를 나타내는 Friis의 공식을 이용하며[20][21] TOA를 이용하는 경우에는 (거리)=(전파의 속도)(이동 시간)과 같은 간단한 물리 공식을 이용한다. 일반적으로 실내 환경에서는 AOA와 POA는 정확히 측정하기가 어렵기 때문에 무선 랜 기술 기반의 근거리 위치 추정 시스템에서는 주로 RSS나 TOA를 이용하고 있다.[22]

3) AOA(Angle of Arrival)

두 개 이상의 기지국이 단말기로부터 오는 신호의 방향을 배열 안테나를 이용하여 Uplink 신호의 도달 각을 측정하여 방향각을 구하고 이것을 이용하여 단말기의 위치를 추정하는 방식이다. 단말기의 위치를 구하기 위해서는 최소 2개 이상의 방향각이 필요하다. 이 방식은 이동통신사의 추가 부담이 발생하는 단점을 가지고 있다.

이 기술은 측위계산이 기지국과 소형 이동통신 단말기 모두 가능하지만 작은 이동통신 단말기의 안테나로는 필요한 방향을 인식하기 어려워 사실상 기지국의 위치를 측정하기 위한 전용측위 법으로 사용하기도 한다. 대표적인 예로는 AOA측위법이 항공기와 야전에서의 군사적 시스템을 위한 VOR(Very high frequency Omni directional Range)시스템에 적용되고 있다.

4) TOA(Time Of Arrival)

기지국 신호를 기준으로 인접 기지국들의 신호지연을 측정하는 TDOA(Time Difference Of Arrival)등이 있다. 단말기 방식으로는 인공위성에서 보내는 위치정보를 단말기가 GPS로 수신하여 위치를 측정하는 기술이다. U-TDOA 또는 도착의 업링크 시간 차이는 휴대폰을 위치시키기 위해 수신 신호의 타이밍을 기반으로 멀티 레테레이션을 이용한[23][24] 핸드폰 네트워크를 위한 시간 로케이팅 기술이다.

위성 지오로케이션(Satellite Geolocation) 기술은 위성 통신 채널에 나타나는 신호의 좌표 원점을 찾아내는 기술로 통신위성에서 간섭을 완화 시킨다. 일반적으로 간섭 신호는 인간에 의한 오류 또는 장비 고장에 기인하지만, 고의적 전파방해에 기인할 수도 있다.

차동 시간 오프셋 (DTO)과 차동 주파수 오프셋(DFO) 측정은 종종 상관 처리 과정을 통하여 진행된다. DTO는 2개 위성을 통하여 여행하는데 신호가 걸린 제시간에 차이를 나타내고, 반면에 DFO는 수신 신호가 2개 위성을 통하여 제공한 주파수에서 차이를 표현한다. 관찰된 주파수 차는 2개 위성 채널의 번역 주파수에서 관련된 위성 모션과 차이로부터 유래한 다양한 도플러 시프트의 덕분이다.[25]

5) 확률론적 모델링(Fingerprint 방식)

Fingerprinting 방식이라고도 불리는 확률론적 모델링에 의한 위치 추정 방법은 노이즈 및 주위 환경 정보를 위치 추적을 위한 정보로 활용하는 방식이다.[26] 이 방식은 Training 단계와 Tracking 단계로 구성된다. Training 단계에서는 위치 추적 대상이 되는 공간에 다수의 샘플 포인트를 설정하고 모든 샘플 포인트에서의 전파 특성 값을 채취해서 데이터베이스를 만든다.

Tracking 단계에서는 이동 개체에 대해 실시간으로 전파 특성 값을 측정하고 데이터베이스 검색을 통해 이와 가장 유사한 값을 찾은 후 그에 해당하는 샘플 포인트를 제시하는 방식으로 이동 개체의 위치를 추정하게 된다. 샘플 포인트는 Cell-ID 방식과 유사하게 위치 추적이 되는 모든 공간을 별집 모양으로 구성할 수도 있으며 실제로 이동 개체가 존재할 수 있는 경로상의 지점들에 대해서만 샘플 포인트를 설정할 수도 있다. 이 방식 역시 이동 개체의 무선 신호를 수신하는 기준점의 개수가 많을수록 정확도가 개선되며 다양한

실험 결과 3개 혹은 4개의 기준점을 사용하는 것이 적당한 것으로 알려져 있다.

이 방식은 이동 개체가 향하고 있는 방향이나 노이즈를 포함한 환경 정보까지도 위치 추정에 반영하고 있기 때문에 가장 높은 정확도를 제공할 수 있다는 장점이 있다. 그러나 다수의 샘플 포인트에 대해 다양한 전파 특성 값을 여러 번 채취해야 하는 문제와 가구 배치의 변화 등과 같은 환경 변화가 발생할 때마다 샘플 포인트에 대한 전파 특성 값을 새로 채취해야 하는 등의 관리 문제를 안고 있다.

3.3. 콘텐츠 기술동향

LBS, SNS와 콘텐츠 결합은 콘텐츠를 소비하는 방법에 변화가 일어날 것으로 전망된다. 위치기반 정보를 바탕으로 사용자들 간의 소셜 네트워킹을 지원하는 서비스인 포스퀘어(FourSquare)는 2011년 9월 현재 1,000만 명의 가입자 유치와 10억 건 이상의 Check-in으로 화제에 올랐다.[27]

2010년에 화두에 올랐던 소셜게임은 2011년 이후에도 지속 성장세를 이어갈 것이다. 소셜게임은 다수의 사용자를 기반으로 광고 수익을 거두기 시작했으며 차세대 광고 플랫폼으로 기대되고 있다. 소셜 게임의 중심인 페이스북의 이용자는 전 세계적으로 7억 명을 돌파하고, 우리나라는 2011년 5월 기준으로 이용자 수가 348만 명으로 집계되었다.[28]

스마트 TV에서는 페이스북, 트위터 애플리케이션을 이용하여 TV 방송프로그램을 시청하면서 지인들과 감상 소감을 주고받는 일도 가능할 것이며 버라이즌(Verizon)의 IP TV 서비스인 Fios TV에서 아카데미 시상식을 감상하며 페이스북이나 트위터로 의견을 주고받아 시상식만 보는 단조로움에서 더 재미를 느낄 수 있다. 특히 SNS는 수동적인 TV 시청경험을 더 강화할 수 있는 효과적인 수단으로 각광받고 있다.

안드로이드 플랫폼은 Google에 의해 개발된 모바일 장치를 위한 플랫폼으로 소프트웨어 개발의 전체 세트를 제공한다. 운영 체제, 툴과 APIs 애플리케이션 개발이 필요하다.[29]

3.4. 무선 랜 기반 위치정보 기술동향

1980년대 초반 이더넷과 같은 옥내용 랜 기술에 대한 표준을 제안한 IEEE 그룹이 1999년 표준 무선 랜

기술 표준인 IEEE 802.11를 발표했다. 초기 무선 랜 표준은 1Mbps 혹은 2 Mbps의 저속 표준이었으나 이후 11Mbps를 지원하는 표준(IEEE 802.11b)이 발표되었고 확산의 걸림돌이 되었던 보안 이슈들을 해결할 수 있는 다양한 무선 랜 보안 기법들이 함께 소개됨에 따라 가정은 물론 다양한 산업 현장에 도입 되었다.

무선 랜을 이용한 무선 VoIP 서비스 및 무선랜과 이동통신을 동시에 이용할 수 있는 듀얼 폰 서비스가 도입되었고, 특히 휴대용 노트북 및 PDA의 보급과 초고속 인터넷용 무선 핫스팟의 보급은 무선 랜 기술의 확산을 촉진시키는 계기가 되었으며 휴대 인터넷(WiBro)인 WMAN(Wireless Metro Area Network)으로 진화 되었다.

무선 랜 기반 위치정보 서비스는 실내에서 사용 가능하며 위치정보가 비교적 정확하고 정밀하며 연속성을 제공하고 초기 투자비용 및 서비스 비용이 낮고 서비스 사업자와 무관하게 다양한 부가 서비스를 개발하여 사용할 수 있다는 특징을 가지고 있다. 무선 랜 기술이 제공할 수 있는 다양한 이점은 다음과 같다.

- 무선 랜 기술은 GPS나 LBS가 지원하지 못하는 건물 내부 및 음영 지역에서의 위치 확인이 가능하다.
- 무선 랜 기술은 3m 정도의 높은 위치추정 정확도를 제공한다.
- 위치정보 서비스와 함께 고속 데이터 통신이 가능하다.
- 이미 성숙한 기술을 이용하기 때문에 안정적이다.
- 기 설치된 하드웨어의 재활용이 가능하기 때문에 도입 비용이 적다.
- 신규 설치 및 구조 변경이 용이하다.
- 별도의 이용료를 지불하지 않아도 되므로 유지비용이 적다.
- 자체 인프라를 사용하기 때문에 기업의 중요 자원 정보에 대한 대외 기밀성을 유지할 수 있다.
- ERP, MIS 등과 같은 기존 업무 시스템과 연동해서 사용할 수 있으며 이를 통해 다양한 부가 서비스 개발이 가능하다.
- 무선 인터넷 전화(WVoIP)와 연계해서 사용할 수 있다.
- USN(Ubiquitous Sensor Network), 원격 검침, 원격 제어의 용도로 활용이 가능하다.[30]

무선 랜 기반의 위치정보 추정기술은 Skyhook의 XPS 기술에서 무선 랜 신호 정보처리가 사용하는 수신신호 세기측정 값(RSSI)에 기반 하는 지문방식이 널리 사용되고 있다.[31] XPS 기술은 위성항법 기술을 융합하여 실내 및 실외 지역에서 약 10m에서 20m 정도의 위치 추정 밀도를 갖는다.

IV. LBS 기술의 표준화 동향

4.1. 표준화 동향

1) IEEE 802.11v

IEEE 802.11은 흔히 무선 랜, 와이파이(Wi-Fi)라고 부르는 좁은 지역(Local Area)을 위한 컴퓨터 무선 네트워크에 사용되는 기술로, IEEE의 LAN/MAN 표준 위원회(IEEE 802)의 11번째 워킹 그룹에서 개발된 표준 기술을 의미한다. IEEE 802.11은 현재 주로 쓰이는 유선 LAN 형태인 이더넷의 단점을 보완하기 위해 고안된 기술로, 이더넷 네트워크의 말단에 위치해 필요 없는 배선 작업과 유지관리 비용을 최소화하기 위해 널리 쓰이고 있다. 보통 폐쇄되지 않은 넓은 공간(예를 들어, 하나의 사무실)에 하나의 핫스팟을 설치하며, 외부 WAN과 백본 스위치, 각 사무실 핫스팟 사이를 이더넷 네트워크로 연결하고, 핫스팟부터 각 사무실의 컴퓨터는 무선으로 연결함으로써 사무실 내에 번거로이 케이블을 설치하고 유지보수를 하지 않아도 된다.[32]

IEEE 802.11v 표준 활동은 2004년 SG(Service Group)가 결성되고, 같은 해에 TG(Technical Group)가 결성되어 시작되었다. 2005년 9월 CFP(Contention-Free Period, a part of the IEEE 802.11e-2005 standard)가 있었으며, 다수의 Letter Ballot, 9번의 Sponsor Ballot을 통해 2011년 2월 9일 표준화가 완료 되었다. IEEE 802.11v의 기능은 절전기능, 단말관리(Troubleshooting, Diagnostics & Reporting), 위치관리, 시각관리(Timing), 공존(Coexistence) 등이며 위치관리와 시각관리 기능이 측위관련 내용이다. 위치관리 기능은 선택 기능으로 STA이 갖고 있는 자신의 위치 정보를 AP에 전달하는 통로가 되며, 위치설정 기능과 위치추적 기능으로 구성되어 있다.[33]

802.11b는 802.11 규격을 기반으로 더욱 발전시킨 기술로, 최고 전송속도는 11Mbps이나 실제로는 CSMA/CA 기술의 구현 과정에서 6-7Mbps 정도의 효율을 나타내는 것으로 알려져 있다. 표준이 확정되자마자 시장에 다양한 관련 제품이 등장했고, 이전 규격에 비해 현실적인 속도를 지원해 기업이나 가정 등에 유선 네트워크를 대체하기 위한 목적으로 폭넓게 보급되었으며, 공공장소 등에서 유·무선 서비스를 제공하는 업체도 생겨났다.

세 번째로 등장한 전송방식인 802.11a는 5GHz 대역의 전파를 사용하는 규격으로, OFDM 기술을 사용해 최고 54Mbps까지의 전송 속도를 지원한다. 5GHz 대역은 2.4GHz 대역에 비해 다른 통신기기(무선 전화기, 블루투스 기기 등)와의 간섭이 적고, 더 넓은 전파대역을 사용할 수 있다는 장점이 있지만, 신호의 특성상 장애물이나 도심 건물 등 주변 환경의 영향을 쉽게 받고, 2.4GHz 대역에서 54Mbps 속도를 지원하는 802.11g 규격이 등장하면서 현재는 널리 쓰이지 않고 있다.

네 번째로 등장한 802.11g 규격은 a 규격과 전송 속도가 같지만 2.4GHz 대역 전파를 사용한다는 점만 다르다. 널리 사용되고 있는 802.11b 규격과 쉽게 호환되어 현재 널리 쓰이고 있다.

802.11n(IEEE802.11n-2009)은 상용화된 전송규격이다. 2.4GHz 대역과 5GHz 대역을 사용하며 최고 600Mbps까지의 속도를 지원하고 있다. 처음 Draft 1.0 이 확정되었을 때, 우리나라의 경우 기술규격 내 주파수점유대역폭의 문제(2개의 채널점유)로 최대 150Mbps 이하로 속도가 제한되었으나 2007년 10월 17일 전파연구소의 기술기준고시로 300Mbps 이상까지 사용할 수 있게 되었다. 이 기술의 최종 표준안은 2008년 말 제정될 예정이었으나 2009년 9월 11일에서야 IEEE 802.11n-2009이 표준안으로 제정되었고 우리나라에서 현재 상용화되어 있다. IEEE 802.11n-2009 표준은 최대 600Mbps까지 대역폭을 넓힐 수 있다.[32]

2) IEEE 802.11 WG

802.11 실무 반에서 WLAN 기반 측위 관련 표준 활동은 802.11k: TGk (Task Group)는 하나의 IEEE 802.11 수신기 접근점으로 위치 정보를 전송하기 위한 기술을 정의하고 2008년 6월 12일 확정된 표준안에서는 측위기술

과 관련하여 LCI(Location Configuration Information)를 포함하고 있다. LCI는 위치 요구를 보내고 요청된 지역의 위도, 경도, 고도를 보내주는 형식으로 되어있으며 요청된 지역은 요구자의 위치나 응답 수신기의 위치를 의미한다.

802.11v는 TGv (Task Group v)에서 새로 추가된 기능 중 존재 (Presence)와 위치(Location)기능(capabilities)이 있다. 존재 기능은 수신기의 현재 접속 상태 및 운동 여부를 네트워크에 알려주는 기능 및 현재 접속 중인 네트워크를 알리기 위해 사용자가 이용해야 하는 주파수 및 채널을 접근점(AP)이 알려주는 기능을 포함한다. 위치 기능은 수신기의 측위를 위해 사용되는 라디오 정보를 교환하는 기능을 의미한다.[34]

3) IEEE 802.15.4a WG

IEEE 802.15.4a 실무 반은 WPAN에 기반 하는 통신 및 1m 이내의 고 정밀 거리/측위 기능, 고성능, 초저전력 등을 제공하는 기술의 표준화를 진행하였다. 본 표준화는 2004년 3월 시작되어 2005년 3월 UWB Impulse Radio와 Chirp Spread Spectrum의 두 가지 PHY를 기준 규격으로 선정하였으며 2007년 3월, IEEE-SA Standard Board에 의해 새로운 IEEE Stand 802.15.4 개정 표준으로 승인받았다.

2008년 8월 31일 확정된 표준사항에서는 ① 비동기 거리측정 : Two-way ranging(TWR), Symmetric double-sided two-way ranging (SDS-TWR) ② 거리 정보를 이용한 위치 추정 : Time of arrival (TOA), Time difference of arrival(TDOA) ③ 네트워크 측위 알고리즘 : Ad hoc 알고리즘, 중앙집중식 알고리즘, Convex optimization 알고리즘, 다중경로 지연을 이용한 위치 추정방법 등의 측위 기술을 고려하고 있다.

4) IEEE 802.16g WG

2007년 12월 31일 확정된 표준사항에서는 IEEE 802.16 기반의 장치 네트워크내의 MS나 BS의 위치 데이터를 이용한 서비스로 LBS를 정의하고 위치 결정 방법으로 TDOA를 설명하고 있다. TDOA는 MS와 여러 개의 BS 사이의 패킷 전송 시간차를 이용하는 것으로 측정이 수행되는 곳에 따라 D-TDOA (Downlink TDOA)와 BS인 U-TDOA (Uplink-TDOA)로 구분된다.

5) IEEE 802. 16m

IEEE 802. 16m 표준의 특징은 기존 시스템에 비해 광대역이라서 측위 정밀도가 높아지며, 셀 반경이 작은 편이라서 측위에 유리하다. 송수신시 도달 시간차, 수신신호세기, 수신 신호 대 간섭비 등을 측정하고 보고하는 것이 표준에 포함되어 있어서 여러 무선 측위방식 이용이 가능하다.

새롭게 진행된 IEEE 802.16m 표준에서는 GPS를 사용한 위치측위 기법 모두를 지원하고 이러한 위치정보는 사용자에게 부가서비스, 응급 상황에서의 서비스뿐만 아니라 네트워크가 단말의 위치정보로 네트워크를 작동시키고 최적화하는데 사용할 수 있도록 요구하고 있다.

IEEE 802.16m의 측위성능을 분석하기 위한 DG (Document Group)가 형성되어 측위를 위한 시뮬레이션 파라미터를 정의하였고[35] 이를 바탕으로 TDOA의 성능을 평가하였다. 이 평가 결과로 기존의 프리앰블 사용자만으로는 FCC-911 기준에 부합하지 못한다는 결론을 내려 LBS Phase- II의 형태로 향상된 형태의 측위방식 개발을 시작하였다.

TDOA 및 RSS 기반 측위를 수행할 수 있는 RTD, RD, RSSI와 같은 측위 정보를 제공하며 측정정보에 대한 통신은 MAC 관리메시지의 형태로 전송된다. 그리고 IEEE 802. 16m에서는 상향링크 측위방식인 U-TDA 방식을 채택하고 있다.

IEEE 802.16 릴레이 스테이션에서 LBS 정보를 기지국에 전해줄 수 있고 또한 펌토 셀도 LBS를 지원하게 된다.

6) IEEE 802.21 WG

통신 기술의 발달로 인하여 점차 다양해지고 있는 이종망간의 연속적인 핸드오버(Seamless Handover)가 요구되고 있으나 레이어 3 바인딩 업데이트 지연, 접근 네트워크 인증 지연, Power Consumption of multi-radio terminals, Missing Functional Pieces 등의 주요 장애 요인을 가지고 있다.

IEEE 802.21 실무 반은 2004년부터 이종망 간 핸드오버의 연속성을 제공하기 위한 표준을 연구하고 있으며 구체적으로 802 시스템(WLAN, WiMAX, 유선인터넷)간 또는 802 시스템 및 비 802 시스템(3G 이동통신망) 간 핸드오버 기능을 지원하기 위한 MIHF 프로

토콜 표준을 추진 중이다.

특히 LBS 관련해서 미디어 독립정보 서비스(Media Independent Information Service)내에 PoA(Point of Attachment, 예를 들면 AP 또는 기지국 의미)의 위치정보를 연속적으로 제공하기 위한 매커니즘을 포함하고 있다. 이를 이용하여 향후 실내의 연속측위 서비스에 활용할 수 있을 것으로 판단된다.

7) IEEE 802.23

IEEE 802.23은 IEEE 802 네트워크 전체에 대한 Emergency call에 대해서 미디어 독립적인 위치인지 서비스를 제공하는 것을 목표로 한다.[36]

2010년에 스터디 그룹에서 워킹 그룹으로 승격 되었으며 현재 세부규격범위를 결정하고 있는 단계이다. 응급 호에 대한 위치정보 전송을 위한 일관된 계층 2에 대한 규격작업이 진행될 예정이다. VoIP 응급 호에 대한 접근 허용범위에 대한 논의가 집중적으로 진행되고 있으며 비공식적으로 국가별 응급 구조를 위한 정책 현황을 파악하고 있는 단계이다.

8) OMA LOC(Open Mobile Alliance)

OMA는 모바일 아키텍처, 모바일 서비스, 모바일 장치를 포함하는 모든 모바일 서비스 산업의 표준을 제정하는 기구이다. 기구 내 WG(Working Group) 중 LBS 표준작업을 위해 LOC(Location) WG 가 운영되고 있다. 현재 3GPP LPP 측위 방식을 지원하는 프로토콜의 버전3이 진행 중이다.[37]

OMA LOC WG는 SUPL(Secure User Plane Location : SLP-SET 간 인터페이스), LOCSIP(Location in Core : SIP/IP 기반 응용서버- 측위서버 간 인터페이스) 등 위치관련 인터페이스 표준을 중심으로 진행되어 왔다.

이를 통해 다양한 서비스 시나리오 즉, 즉시 위치요청 서비스, 주기 위치요청 서비스, 영역 트리거 기반 위치요청 서비스, 긴급 위치 요청 서비스 등에 대한 절차를 정의하고 관련 메시지 및 파라미터를 만들었다. 그러나 상대적으로 측위 기술, 측정정보 및 보조정보와 관련된 표준화는 대부분 3GPP 또는 3GPP2 표준을 준용함으로써 제어 Plane이 아닌 사용자 데이터 서비스 Plane 사용에 넓은 대역폭 및 빠른 전송속도의 장점을 극대화 하지 못하였다.[38]

OMA LOC WG에서 신규 표준으로 SUPL3.0과

gLOC1.0의 제시를 검토하였다. SUPL2.0의 표준범위를 크게 확대하여 실내측위, 측위고도화, 비 네트워크기반 측위기술 등을 포함하여 새롭게 대두되고 있는 측위기술들을 반영하고 있다.

9) MLS(Mobile Location Service)

MLS 규격은 MLP, RLP, PCP의 3 종류 세부기술 규격으로 구성되어 있으며 MLC V1.2에는

- ① 3GPP LCS 표준(Release 7)을 따르나 Lid와 Lpp 참조 지점은 더 이상 지원하지 않는다.
- ② OMA SUPL V2.0 인에이블러 지원(SUPL AD)
- ③ 3GPP2 "MAP Location Service Enhancements" 지원 (TIA-881) 등이 포함되어 있다.

MLP는 위치추적을 실시하는 망의구조 및 위치추적 방법에 상관없이 사용자 이동단말 등의 위치를 요청하고 전달하는 응용계층의 프로토콜이며 위치서버에서 수행해야 할 부분들이 정의 되어 있는 규격이며 위치 서비스와 서비스 클라이언트 사이의 인터페이스를 제공한다.

위치 서버는 GSM, UMTS, MPC (Mobile Positioning Center) 등에서 정의된 GMLC를 통해서 구현될 수 있으며 여러 종류의 시나리오에서 LCS 클라이언트는 위치서버에 질의를 보내고 서버는 응답을 보내는 형식으로 구성되어 있다. MLP의 요소 계층은 XML의 DTD 요소 및 속성으로 구성되며 서비스 계층은 긴급 위치보고, 트리거 위치보고, 표준위치보고 등 일반적인 위치추적 등의 서비스를 제공하는 메시지와 규칙들로 구성되어 있다.

RLP는 위치 프로토콜로 기본적으로 MLP의 DPD 요소 및 속성을 근간으로 하고 있으며 로밍과 관련된 부분들이 특화되어 있는 프로토콜이다. 위치추적 서버사이의 애플리케이션 계층에서의 위치추적 요청 및 응답에 대한 역할만 수행하던 RLP는 기존에 누락되었던 많은 부분이 보강되었으며 SUPL 프로토콜을 수행하기 위해 위치 서버 사이에 주고받아야 할 메시지 등이 포함되어 있다.

PCP는 사용자가 미리 설정한 위치정보와 관련된 프라이버시 를 관리하는 별도의 개체인 PCE와 위치서버 사이의 프로토콜 규격이다.[39]

10) SUPL(Secure User Plane Location)

위치 추적 서비스를 실현하기 위한 애플리케이션 계층의 규격을 표준화 하고 있는 OMA Location WG에서 제정하고 있는 SUPL은 위치 추적 서비스를 제공하는 데 있어서 위치 추적과 관련한 데이터를 위치 서버와 단말 사이의 데이터 전송 경로로 직접 주고받도록 하여 기존 위치 추적 절차를 수행할 경우 필요했던 각 네트워크 노드들 간의 통신을 지양함으로써 위치 추적에 필요한 노드들을 구현하는 비용을 절감하고 보다 정확한 위치 추적 서비스를 제공할 수 있도록 한 프로토콜이다.

기존의 위치 추적 시스템 및 위치 추적 시스템은 그 절차가 주로 각 망(3GPP 및 3GPP2망)의 제어 플레인(실제 사용자가 사용하는 데이터들이 전송되는 사용자 플레인에 비해 사용자 데이터를 제어하고 데이터 전송을 위해 채널을 설정하는 등의 관리를 하는 역할을 맡는 추상적 제어 플레인)에서의 시그널링을 통한 절차로 치중되어 있어서 위치 추적 방법이 새로 도입될 때마다 해당 위치 추적 방법을 각 망의 위치 추적 시스템에 반영하기 위해 제어 플레인의 시그널링 및 프로토콜을 수정하여야 했고 아울러 전체 망 요소 중 제어 플레인에 변경이 있는 요소 들은 모두 갱신 하거나 새로 도입하여야 했었다.

SUPL은 제어 플레인이 아닌 사용자 플레인 상으로 위치 추적 절차 및 해당 프로토콜을 전송하도록 위치 서버와 해당 단말 사이의 프로토콜을 정의하는 것이라고 할 수 있다. 따라서 위치 추적이 실시되는 망 구조에 독립적이며 아울러 위치 추적 방법이 새로 도입될지라도 위치 추적 시스템을 구성하는 망 요소들을 모두 업그레이드하지 않아도 무방하여 사업자들이 선호하는 위치 추적 방법이라고 할 수 있다.

SUPL의 경우 Vodafone에서 LOC WG 내에 Work Item을 제안하여 그 논의가 2003년 가을 경부터 논의가 처음 시작되었다. SUPL 1.0은 그 규격을 완성 후 새로운 기능 추가는 허락하지 않고 있으며 SUPL 1.0에서 누락된 기능들은 SUPL 2.0에서 그 규격 작업을 진행하였다. SUPL을 실시하기 위한 위치 서버를 SUPL Location Platform(SLP)이라고 부르며, SUPL 기능이 내재된 단말을 SUPL Enabled Terminal(SET)이라고 부른다.[40]

SUPL 1.0에서는 SLC와 SPC 사이의 인터페이스를 구현 이슈로 정의하여 별도의 인터페이스를 정의하지 않

았으나 SUPL 2.0 에서는 해당 인터페이스를 별도의 인터페이스로 분리하여 표준화를 진행 중에 있다. SUPL 세션 관리는 SLC에서 관리하므로 망에서 SUPL 세션을 시작하는 경우에는 SLC에서 시작하게 되는데 SPC가 SUPL 위치 추적에 참여하더라도 단말 입장에서 볼 때 항상 SLC와만 통신을 하고 SPC와 단말 간에 주고받아야 할 데이터가 존재할 경우 SLC가 해당 데이터를 중간에서 대신 전송하도록 하는 SUPL 세션 모드를 Proxy Mode라고 부르며 SLC가 시작한 SUPL 세션이라도 SPC와 단말 간에 직접 통신이 필요한 경우 단말과 SPC가 직접 통신을 허락하는 경우를 Non Proxy Mode라고 구분하여 부른다.[34]

11) SUPL 3.0

이동통신 인터페이스의 기술적 진화가 지속(LTE ; Long Term Evolution) 되면서 이동통신 망에서의 향상된 LBS 구현을 위해 요구되는 위치정보에 대한 추가 요구사항들도 지속적으로 증가 되어 ① WCDMA LTE를 포함한 새로운 이동통신 망에서의 위치정보제공과 기존의 A-GPS, A-GNSS외에 새로운 위치 결정 방법도 수용 ② 응급 구난 통신을 위한 향상된 위치정보 제공은 음성통화 중에도 응급구난 SUPL 서비스 제공 및 향상된 보안성과 빠른 전송속도 지원 ③ 높은 위치 정확도 제공을 위해 새로운 측위 방법과 보조 데이터 및 새로운 측정치 활용 ④ 위치 트리거링(Triggering) 기능의 강화를 위해 제공되는 위치 정보의 양을 가변적으로 조절[41] 등의 추가 요구사항들이 있다.

새로운 요구사항을 수용한 쉐프사 주도의 SUPL 3.0의 구조는 (그림 3)과 같다.

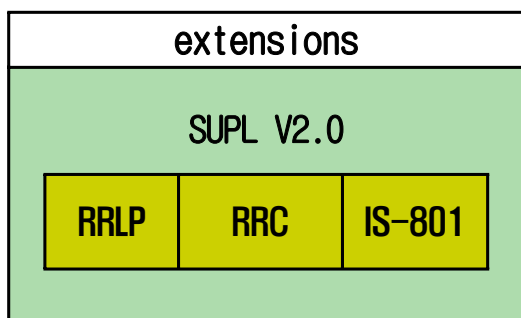


그림 3. SUPL 3.0 구조도(출처 : 쉐프사)
Fig. 3 TD OA geometric structure

SUPL 2.0을 수용하는 모든 무선 접속망을 지원하면서 향상된 위치정보 제공을 위한 새로운 특징적 기능이나 개선 기능은 Extension 모듈에 구현한다. 제안된 구조의 장점은 3GPP/2와 OMA LOC의 독립적 작업을 가능하게하고 새로운 기능에 대한 서버와 단말에서의 구현과 테스트가 용이하다는 점이다.

(그림 3)에서와 같이 SUPL 3.0은 기존 SUPL 2.0의 구조에 포스 기능 모듈을 확장하는 구조로 기존 RRLP, RRC를 포함하는 SUPL 2.0과 완전 호환하면서 새로운 모듈은 기존 RRLP, IS801, RRC와 독립적으로 운영된다. 무선 접속망의 특성에 독립적인 SUPL은 IMT- Advanced 통신망에서의 우월적 위치정보 제공기술로 발전해 나갈 것이다.

12) LOCSIP(Location in SIP/IP core)

MLS는 단말의 위치 정보를 애플리케이션 서버에 제공하기 위한 프로토콜의 정의이며, SUPL은 IP 연결이 이루어진 서버와 단말 간에 위치 결정을 위한 과정 및 프로토콜을 정의한다. 그러나 현재 기존 두 인에이블러에서 어느 정도는 SIP 환경과의 인터페이스(SIP-URI 지원 등)를 지원하지만 SIP/IP core 네트워크(IP Multimedia Subsystem) 내에서 단말 위치 정보를 응용 서버에 제공하는 기능을 지원하지는 않는다.

SIP를 이용한 위치 정보 제공 인터페이스 및 절차를 정의함으로써 추가적인 인터페이스를 방지하고 기존의 SIP 기반 OMA 엔에이블러(XDM) 뿐만 아니라 SIP/IPcore의 라우팅 및 주소 구조의 재사용이 가능하다.

LOCSIP은 2007년 8월 시작하여 개발 초기단계이며 현재 RD 및 AD 표준 작업 중이다.

13) 3GPP

3GPP 표준화는 3세대와 WCDMA 이동전화류를 위해 계속되었다.[42] 3GPP는 RAN WG에서 현재 LTE-Advanced 기술표준화 작업을 진행하고 있다.

3GPP에서는 2세대 이동통신 시스템인 GSM/GPRS와 이를 기반으로 진보된 액세스 망을 추가하여 구성된 3세대 이동통신망 UMTS에 대하여 위치정보 제공을 위한 통신망 참조 모델과 프로토콜 표준 규격을 제정하여 발표하였다. 3GPP에서 표준화된 위치서비스 규격은 LBS와 관련한통신망상의 구성요소 및 기능들에 대한 정의하고 있으며 관련 주요 표준들은 다음과

같다.

- TS 23.171: “Functional Stage 2 description of Location Services in”
- TS 25.305: “Stage 2 functional specification of UE positioning in UTRAN”
- TS 22.071: “Location Services(LCS) Service description Stage 1”(Release 8, 2007-12-20)
- TS 43.059: “Functional stage 2 description of Location Services in GERAN”(Release 8, 2008.09.23)
- TS 23.271: “Functional stage 2 description of Location Services(LCS)”(Release 7, 2007-09-26)
- TS 25.305: “Stage 2 functional specification of UE positioning in UTRAN”(Release7, 2008-01-07)

3GPP2에서는 2G 이동통신망에 해당하는 ANSI-41과 PCS 1900시스템, ANSI-41을 발전시켜 패킷 전용 기능 요소들을 추가한 CDMA2000 3세대 이동통신망에서의 위치정보서비스에 대한 표준화를 진행하고 있다. ANSI-41과 PCS 1900시스템에서 응급 서비스를 제공하기 위한 망 참조 모델을 TIA 규격으로 발간하였으며 관련 주요 표준들은 다음과 같다.

- 3GPP2 S.R0005-B: Network Reference Model
- 3GPP2 S.R0019: Location-Based Services System
- 3GPP2 N.S0030: Enhanced Wireless 9-1-1 Phase 2
- 3GPP2 C.P0022-A: Positioning determination service standard for dual-mode spread spectrum systems

LOC WG내 기존 3GPP LPP의 기능 및 역할이 이관된 LPPe W1이 신설되어 A-GNSS 방식 고도화 및 WLAN 인프라 기반 실내 측위를 포함한 신규 방식이 검토되고 있다. 주요 이슈인 Radio Map 관련 측위기술이 실내 환경에 집중되고 있으나 규격이 진화됨에 따라 이동통신 기반 Radio Map 기술의 논의 가능성이 높아질 것으로 파악된다.

14) 3GPP LTE

3GPP는 IMT-2000의 표준화로 비동기 방식(DS+GSM MAP)이 결정될 수 있도록 하기 위해 유럽과 일본의 주도로 결성된 표준화 단체로 98년 구성되어 현

제까지 표준 규격화 직전의 선행기술 검토 단계인 TR(Technical Report)과 3GPP 정식 규격서인 TS (Technical Specification)로 분류하여 규격작업을 하고 있으며, 2001년에는 시험서비스를 하고 2002년부터는 상용서비스를 하였다.

3GPP LTE에서는 LBS 측위방식에 대한 규격화를 LPP WI로 진행하고 있다. 현재 위성 및 E-UTRAN (Universal Terrestrial Radio Access Network)기반 측위 방식을 제공한다. 단말 및 측위 서버간의 측위 정보 및 송수신 방식을 규격화한 것이 LPP(LTE Positioning Protocol) 규격이다. 또한 측위 정보에 대한 IE 및 시그널링 절차를 포함하고 있다.[43]

LPP에서는 A-GNSS, OTDOA, E-CID 등의 3가지 측위 방식을 제공한다.[44] A-GNSS는 위성기반 측위식이며 측위를 위한 기본 위성정보를 무선 네트워크를 통해 수신함으로써 초기 위치 결정시간을 단축시킨다. OTDOA 및 E-CID는 네트워크 기반 측위방식이며, 각각 일반적인 TDOA 및 CID의 기본방식을 따른다. OTDOA 방식에서는 기준 셀과 인접 셀 간의 전파 시간차를 구하기 위해 RSTD(Recieved Signal Time Difference)라는 측정값을 이용한다.

인접 셀로부터의 특정 프레임의 신호를 수신하고 해당 프레임에 대한 기준 셀에서 수신된 지연 탭들 중 인접 셀로부터 수신한 탭과 시간 상 가장 가까운 탭을 선택하여 그 시간 차이를 RSTD 값으로 계산한다. 이 방식은 유효 탭 추정 방식에 따라 성능이 좌우될 수 있다.

E-CID 방식은 기존의 CID 방식에 RSSI 방식을 Hybrid 방식으로 결합하여 단말의 위치를 좁혀가는 방식이다. 관련 측정값으로 RSRP 및 RSRQ를 제공한다.

3GPP LTE-Advanced 기술표준화의 주요 연구 분야로는 반송파집적기술, 멀티안테나 전송기술, 협력형 다중 전송기술, 릴레이 기술 등이 있다.[45]

4.2. 유비쿼터스 측위기술의 표준화

모바일 RFID는 휴대폰에 HF, UHF대역의 RFID 리더 모듈을 내장함으로써 현재 개념 단계의 유비쿼터스 기술을 실생활에 유익한 기술로 발전시킬 수 있는 핵심 기술이다. 국내에서 휴대폰은 현재 전국적으로 폭넓은 서비스와 사용자층을 가지고 있고, 유비쿼터스 사회로 진화하면서 모든 사물에 RFID 태그가 부착될 것이다.

WiMAX 포럼은 IEEE 802.16/ETSI HiperMAN 표준 기반 광대역 무선 통신 제품의 호환성과 상호 운용성을 공인하고 활성화하기 위해 설립된 표준 단체이다. 포럼의 궁극적인 목표는 상기 제품들의 시장 진입을 촉진하고 공인된 제품들이 완전한 상호 운용성을 가지며 다양한 서비스를 지원하도록 하는 것이다.

LBS 관련 표준은 네트워크 실무 반 (NWG : Network Working Group)의 “위치기반서비스용 프로토콜 및 구조 규격”이며 다음과 같은 기능 및 서비스를 지원한다.

- 주기 또는 이벤트 기반 위치 정보 서비스
- 단말 및 네트워크 초기화 및 측위 절차
- 셀(Cell)/섹터(Sector) 기반 위치 정보 서비스
- 단말/네트워크 기반 향상된 서브 섹터 기반 위치 정보 서비스
- 단말 지원 시 GPS 지원능력(Capability) 검출 및 활용
- WiMAX LBS 참조 모델 구조에서 주요 기능 요소들은 다음과 같은 역할을 수행한다.
- LS (Location Server): AAA 서버를 통한 인증 및 권한 검증
- LC (Location Controller): BS를 통해 MS와 통신을 하며 LS로 위치 측정 정보 제공
- LA (Location Agent): 위치 측정 정보를 생성하거나 기타 측위 관련 정보들을 수집 및 보고
- LR (Location Requester): 위치 정보를 요청하는 요청자

4.3. 정보 보호기술의 표준화

2005년 1월 공포된 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률[46]에 의하면 위치정보는 ‘이동성이 있는 물건 또는 개인이 특정한 시간에 존재하거나 존재하였던 장소에 관한 정보로서 전기통신설비 및 전기통신 회선 설비를 이용하여 수집된 것’이라고 정의되어 있다.

스마트폰의 공급 확대로 주어진 상황에서 사용자의 활동 또는 상태를 특징화 할 수 있는 정보에 관해 언급한 사용자의 문맥을 수집하고 획득하는 것을 허락하는 감지 환경이 가능하게 되었다.[47]

애플이 아이폰과 3G 기능이 있는 아이패드 가입자의 위치 정보를 수집해 무단으로 사용했다는 의혹이 제기되었으며 아이폰으로 자동 기록되는 사용자의 행

적이 PC로 고스란히 노출되어 논란이 일어났다.[48]

보안서비스분야에도 유비쿼터스의 시대가 활짝 열렸다. 기존에는 위성항법장치(GPS)만을 이용하던 위치확인기술이 무선인터넷과 결합되면서 갈수록 정밀해지고 있으며 단말기의 진화와 이동통신기술의 발전까지 더해지면서 차세대 성장 동력으로 주목받기 시작한 것이다.

개인정보보호 기술은 LBS 플랫폼, 측위기술, LBS 단말 및 서비스 등에서 공통적으로 발생할 수 있는 개인 사생활의 보호와 관련된 기술을 포함한다. 위치정보에서의 Privacy 우선권 표현, DHCP 등 인터넷 장치에서의 위치정보, 위치정보 전송에서의 프라이버시 보호 방안 등이 포함 된다.

선의 제한 없이 어디에서든 네트워크를 사용할 수 있고, 어떠한 정보든 LBS를 통하여 얻을 수 있다. 그러나 무선 랜 (WLAN)에서, 상대방은 사용자의 변하지 않는 MAC 주소를 통하여 사용자를 추적할 수 있으며, 위치 프라이버시는 위협받을 수 있다.[49]

2011년5월16일 유럽연합 정보보호 작업반(Data Protection Working Party)은 스마트 휴대기기의 위치정보에 관한 의견서를 채택하였다.

LBS가 광범위하게 채택되는 것에 대한 장애물은 프라이버시와 쓸데없는 무선 광고 등에 관한 우려이다. 무선통신 및 인터넷 협회, 즉 CTIA는 FCC에게 무선 위치 프라이버시에 관한 법규를 제정할 것을 요청하고 있다. CTIA는 자신들의 제안서에서, 기술적 해결방안에는 통지, 동의, 보안 그리고 기술적 중립성 등이 반드시 포함되어야 한다고 주장하고 있다.[50]

센서 노드의 무선 성질과 작동 자원 제약 때문에, 무선 센서 네트워크는 여러 가지 유형의 공격에 취약하여 보안은 많은 무선 센서 네트워크 응용에서 기본적인 역할을 한다. WSNs의 모든 보호 문제 중에, 키 관리는 네트워크 서비스의 보안을 보장하기 위한 핵심 메커니즘이다.[51]

다양한 네트워크가 연동(internetworking)되어 운영될 때 개별 네트워크를 넘어 연동되는 네트워크상에서의 인증, 키 교환 및 데이터 암호화 등을 가능하게 하는 기술. BcN, 와이브로 등 유무선 통신 기술의 발전과 네트워크 서비스에 대한 수요의 다변화로 이종 네트워크 간의 서비스 연동은 점차 필수적 사항이 되고 있으며, 이 경우 안전한 서비스 제공을 위한 기술적 해결

과제가 바로 이종 네트워크 간의 서로 다른 보안 체계를 연동시켜 좀 더 강화된 통합 보안을 제공할 수 있는 연동 보안 기술이다.

무선 서비스 부문에서는 3G, 공중(公衆) 무선 랜 서비스(WLAN), 와이브로(WiBro) 서비스가 가지는 각각의 장점을 접목시켜 하나의 새로운 서비스 모델이 실현될 수 있으며 이를 위한 3G-WLAN-WiBro 연동 보안 기술이 연구되고 있다.[52]

V. 결 론

LBS는 유/무선 인프라의 발전과 측위 기술의 고도화, 인터넷의 발전, 콘텐츠의 다양화 등을 통하여 기술적 발전을 거듭하고 있으며 공통 핵심 기술 요소인 측위 기술, 콘텐츠 기술, 인터넷 및 이동통신기술 등을 중심으로 발전되고 있으며, 스마트폰의 핵심 플랫폼으로서 위치정보에 소셜 네트워크 서비스(SNS), M2M(Marketplace to Marketplace), AR(Augmented Reality), 이용자 정보 및 콘텐츠를 결합함으로써 서비스가 다양화되고 고도화 되었다.

LBS는 넓은 지역을 커버하기 위해 인공위성이나 이동통신기지국을 이용하는 GPS(Global Positioning System)와 건물 내부나 공원과 같이 한정된 공간(근거리)에서 Zigbee, RFID, CSS(Chirp Spread Spectrum), UWB(Ultra Wide Band), Bluetooth, Wi-Fi 장비(또는 방식) 등을 이용하는 RTLS 기술이 급속히 발전되고 있다. 또한 보안 분야의 성장세 또한 괄목할 만하다. 실시간으로 사람의 위치 및 경로추적, 차량이나 자산의 위치 및 경로 추적에 관련된 RTLS 시장이 급성장하고 있다.

측위 기술 측면에서는 이동통신 네트워크 기반 및 A-GPS(Assisted GPS)기반 측위기술에서 WLAN, UWB, RFID 등 근거리 통신망기반 및 측위인프라 간 복합측위 기술로 발전하고 있으며, 콘텐츠기술 측면에서는 텍스트기반의 단순 정보제공에서 멀티미디어 기반 대용량 정보제공으로 확장되고 있다. 또한 인터넷 및 이동통신 기술 측면에서는 콘텐츠의 대용량 및 목표 단말의 이동성 추세를 고려하여 3GPP LTE, WiMAX 등 고속 및 이동성을 지원하는 통신기술로 발전하고 있다.

LBS는 제조업(단말기), 기반산업(GPS, GIS, Wi-Fi, T-DMB 등), SW산업(솔루션, 플랫폼 등), 콘텐츠산업(SNS, 주변정보 등) 등과 연관된 산업으로 다양한 가치 사슬을 형성하고 있다.

LBS의 기술은 크게 ① 측위기술 ② LBS 플랫폼 기술 ③ LBS 응용기술로 분류할 수 있다.

측위기술은 네트워크 기반 측위 기술, 단말기 기반 측위 기술, 혼합형 측위 기술로 분류된다. 이 기술들은 가정 내에서 발생하는 이동전화 트래픽에 대하여 요금할인을 제공하여 유선전화 트래픽을 이동전화 트래픽으로 대체하는 서비스 기술로 지속 발전하고 있다.

LBS 플랫폼 기술에는 위치 서버기술, 위치 DB 기술, 위치응용서버 기술 등이 포함되며, 위치서버 기술에는 CDMA, WCDMA, HSDPA 등이 사용된다. 위치 DB 기술에는 Home eNode B(3GPP)가, 위치 응용 서버기술에는 Femto Cell 등이 적용된다. LBS 응용기술은 일반소비자용 기술과 기업용 서비스기술로 나눌 수 있으며, 서비스 기술은 안전 및 구난, 주변 정보, 추적, 교통 및 항법 서비스, 광고, 상거래, 엔터테인먼트 서비스 기술 등이 발전되고 있다.

LBS는 융·복합 공간정보 기술로서 향후 무선 랜(Wi-Fi)을 활용하는 실내 측위 서비스, 신개념 복합 LBS 기술이 도입 되어 공간정보 시장이 새롭게 성장할 것이다.

우리나라에는 두 개의 관련 표준화 기구인 무선 인터넷 표준화 포럼과 한국 LBS 포럼이 있으며, KISA, ETRI 등 관련 기관이 위치기반 서비스의 국내 표준화 활동을 하고 있다. 국외에서는 여러 기구들이 창립되어 이동통신 사업자, 단말기 사업자, 각국의 정부가 참여하여 활발히 표준화를 진행 중이다. 대표적인 표준화 기구에는 3GPP/3GPP2, LIF(Location Interoperability Fourm), ISO/TC211, OGC OpenLS 등이 있으며 우리나라의 단말기 사업자들도 이러한 표준화 기구에 참여하여 활동하고 있다.

LBS 관련 표준은 네트워크 실무반(NWG : Network Working Group)에서 “위치기반서비스용 프로토콜 및 구조 규격”을 정하여 기능 및 서비스를 지원한다.

IEEE의 관련 위원회에서 2004년에 802.11v에 대한 표준 활동을 시작한 이래 802.11의 여러 버전 표준과 부가 기능 표준까지 준비 하여 다양한 측위방식 이용이 가능하다.

IEEE 802.16m 표준의 특징은 기존 시스템에 비해 광대역이라서 측위 정밀도가 높아지며, 셀 반경이 작은 편이라서 측위에 유리하다. 송수신시 도달 시간차, 수신신호세기, 수신 신호 대 간섭비 등을 측정하고 비교하는 것이 표준에 포함되어 있어서 여러 무선 측위 방식 이용이 가능하다.

OMA는 모바일 아키텍처, 모바일 서비스, 모바일 장치를 포함하는 모든 모바일 서비스 산업의 표준을 제정하는 기구이다. 기구 내 WG 중 LBS 표준작업을 위해 LOC WG 가 운영되고 있다. 현재 3GPP LPP 측위 방식을 지원하는 프로토콜이 V.3가 진행 중이다

MLS 규격은 MLP, RLP, PCP의 세 종류 세부기술 규격으로 구성되어 있으며, V.2에는 OMA SUPL V2.0 인 에이블러 지원(SUPL AD)과 3GPP2 "MAP Location Service Enhancements" 지원(TIA-881) 등이 포함되어 있다.

SUPL 3.0은 기존 SUPL 2.0의 구조에 포스 기능 모듈을 확장하는 구조로 기존 RRLP, RRC를 포함하는 SUPL 2.0과 완전 호환하면서 새로운 모듈은 기존 RRLP, IS801, RRC와 독립적으로 운영되도록 하였다. 무선 접속망의 특성에 독립적인 SUPL은 IMT-Advanced 통신망에서의 우월적 위치정보 제공기술로 발전해 나갈 것이다.

3GPP 표준화는 3세대와 WCDMA 이동전화류를 위해 계속되었다. 3GPP는 RAN WG에서 LTE-Advanced 기술표준화 작업을 진행하고 있다.

IEEE 802.23은 IEEE 802 네트워크 전체에 대한 Emergency call에 대해서 미디어 독립적인 위치인자 서비스를 제공하는 것을 목표로 2010년에 스터디 그룹에서 워킹 그룹으로 승격 되었으며 현재 세부규격범위를 결정하고 있는 단계이다. 응급 호에 대한 위치정보 전송을 위한 일관된 계층 2에 대한 규격작업이 진행될 예정이다. VoIP 응급 호에 대한 접근 허용범위에 대한 논의가 집중적으로 진행되고 있으며 비공식적으로 국가별 응급 구조를 위한 정책 현황을 파악하고 있는 단계이다. 3GPP LTE에서는 LBS 측위방식에 대한 규격화를 LPP WI로 진행하고 있다.

참고문헌

[1] 노컷뉴스, 2010.7.6
 [2] www.newswire.co.kr, 2011.3.31
 [3] 김원대, "위치기반서비스 글로벌 산업동향과 글로벌 혁신기술동향분석, Business Information Research", 2011. 2. 28
 [4] 한규영, 최완식 외, "LBS 측위 기술현황 및 고도화 이슈", TTA Journal No 123, 2009. 5
 [5] 국토부, "공간정보산업 진흥기본 계획", 2010. 5월
 [6] 삼성경제연구소, '07. 8월
 [7] Santos, D., Matos, R., Sanguino, J., & Rodrigues A. (2006). "Automatic location-based map distribution service for mobile coordinated positioning system". In IADIS international conference, WWW/Internet 2006, Vol. 2, pp. 305 - 309, Murcia, Spain, October 2006, 6-7
 [8] Tocha, F, Sanguino, J, & Rodrigues A., "Development aspects of floating map imaging system" 2008
 [9] B. Rao, L. Minakakis, "Evolution of mobile location-based services", Communication of the ACM Vol. 46. pp61-65, 2003
 [10] ISO/IEC 19762-5
 [11] Paolo Barsocchi, Stefano Lenzi, Stefano Chessa, Member, IEEE, Gaetano Giunta, Member, IEEE. 2011
 [12] W. A. Gardner and C. K. Chen, "Signal-Selective Time-Difference-of-Arrival Estimation for Passive Location of Man-Made Signal Sources in Highly Corruptive Environments, Part I: Theory and Method," IEEE Trans. on Signal Processing, Vol. 40, No. 5, pp. 1168-1184, May 1992
 [13] Telematics News, 2011. 1. 16
 [14] 손대일, "위치기반 SNS 사업동향", 전자정보센터, 자동차부품연구원 2010
 [15] www.sktelecom.com
 [16] Paolo Baronti, Prashant Pillai, Vince Chook, Stefano Chessa, Alberto Gotta, and Y. Fun Hu, "Wireless or Networks: a Survey on the State of the Art and the 802.15.4 and ZigBee Standards", Computer Communications, 30 (7): 1655-1695, 2007

- [17] J. Hightower and G. Borriello, "Location Systems for Ubiquitous Computing," *Computer*, Vol. 34, No. 8, pp57-66, Aug. 2001
- [18] J. Hightower and G. Borriello, "Location Sensing Techniques", Technical Report: UW CSE 01-07-01, Aug. 2001.
- [19] 김명희, "방송통신위원회", Enews 2011.08.30
- [20] Mei-jiao Duan, Jing Xu, "An efficient location-based compromise-tolerant key management scheme for sensor networks", *Information Processing Letters* 111, pp.503-507, 2011
- [21] F. Lassabe, P. Canalda, P. Chatonnay, and F. Spies, "A Friss-based Calibrated Model for WiFi Terminals Positioning," *Proc. of WoWMoM*, pp.382-387, 05, Jun. 2005
- [22] K. Pahlavan, X. Li, and J.-P. Ma "kela", *Geolocation Science and Technology*, IEEE Communications Magazine, Feb. 2002
- [23] "Overview of 2G LCS Technologies and Standards".
- [24] "Testing E-ODT" Manual for the E-ODT compliance check
- [25] DesJardins, Gerard A, "TDOA/FDOA technique for locating a transmitter", issued 1996
- [26] P. Bahl and V. Padmanabhan, "RADAR: An In-Building RF-Based User Location and Tracking System", *IEEE INFOCOM*, Vol.2, Israel, pp. 775-784, Mar. 2000
- [27] www.foursquare.com
- [28] 한국콘텐츠 진흥원, "소셜 네트워크게임 시장현황 및 전망"
- [29] S. Sukaphat, "Creating of Mobile Search System for Traffic Inquiry", *Proc. 10th ACIS International Conference on Software Engineering, Artificial Intelligence, Networking, and Parallel/Distributed Computing, SNPDP 2009*
- [30] 김학용, "무선랜 위치기반 서비스", 삼성네트웍스 R&D 센터
- [32] Skyhook Wireless Inc, www.skyhookwireless.com
- [32] 위키백과
- [33] 김동규, 최완식 "LBS를 위한 무선랜 RTT(수신신호 전파 시간 측정값) 기반 측위기술", 2011. 3-4
- [34] 심동희, "컴퓨터공학/이것, 저것", LG전자 정보기술 연구소, 2010. 9. 3
- [35] [IEEE 802.16m C802.16m-09/2201, "System Level Evaluation Assumptions for LBS Performance Analysis", www.ieee802.org/16tgm/index.html]
- [36] IEEE 802. Emergency Service Group, www.ieee802.org/23/
- [37] www.openmobilealliance.org
- [38] OMA LOC WG를 중심으로 미래 LBS 표준화 방향은 어떠한가? <http://cafe.naver.com/ttapr/1458> 2009. 2.3]
- [39] 박진형 "LBS 기술 및 국제표준 동향", TTA 저널 121, pp77-86, 2009
- [40] www.rainbrolly.tistory.com, 2010. 9. 30
- [41] 박준구, "실내의 연속측위 정보제공을 위한 OMA SUPL 표준화", 2009. 1. 19
- [42] "Testing E-ODT" (Manual for the E-ODT compliance check)
- [43] 여건민, "LBS 기술 및 표준화 동향", 전자통신동향 분석 제25권 제6호, 2010. 12
- [44] 3GPP, www.3gpp.org
- [45] 정명철, "3GPP LTE-Advanced 릴레이 망구조 및 프로토콜 표준화 동향", *Trend of IT*, 2009. 10. 5
- [46] 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률, 2005년 1월 27일.
- [47] Yohan Chon and Hojung Cha Yonsei University, *PERVASIVE computing* 2011. 4-6
- [48] 구글소프트 2011.04.22
- [49] Shi-Jinn Horng, Chyohwa Chen a, Huei-Wen Ferng a, Tzong-Wann Kao b, Meng-Hung Li "Expert Systems with Applications", 38 pp175 - 183, 2011
- [50] LBS(Location Based Services), (TCP/IP 길라잡이) 2010. 4. 14
- [51] Mei-jiao Duan, Jing Xu "Information Processing Letters" 111 pp503 - 507, 2011
- [52] 두산동아 백과사전

저자소개



심현보(Hyun-Bo Shim)

컴퓨터공학과 공학박사
해동시스템 대표이사
와이즈테크 대표이사
재능대학교 겸임부교수

현: 한국과학기술정보연구원 Reseat 팀 전문연구위원
※ 관심분야: RFID, LBS, 지문인식, Database, Sensor