위치 기반 서비스의 최근 동향

김광열 | 박인환* | 임이랑 | 홍애란 | 김진영* | 신요안
숭실대학교, *광운대학교

요 약

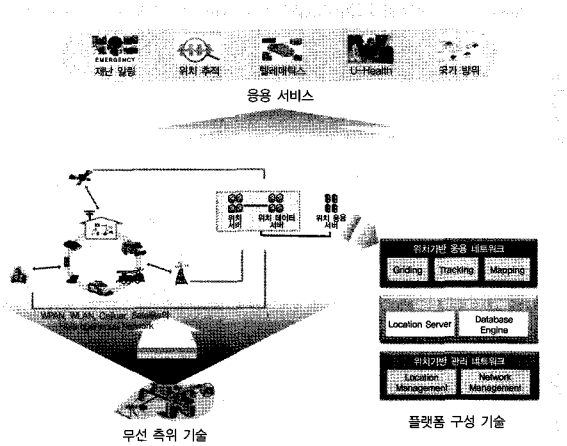
본고에서는 무선 이동통신 및 무선 데이터 통신의 기술적인 급성장과 함께 스마트폰 사용자의 급증으로 인하여 새롭게 떠오르고 있는 위치 기반 서비스 (Location Based Service; LBS)의 국내외 최근 동향을 알아보고자 한다. 이를 위하여 위치정보를 추정하기 위한 무선측위 기술 동향에 대해 알아보고, LBS의 플랫폼 구성 기술 및 응용 동향에 대해 알아본다. 그리고 마지막으로 국내외 기술 개발 동향을 알아본 후에 결론을 맺는다.

I. 서 론

최근 인터넷의 발달로 인한 디지털 지식 기반의 IT 사회가 도래하면서, 시간과 공간의 한계를 뛰어 넘어 언제 (Anytime), 어디서나 (Anywhere) 원하는 정보를 제공받을 수 있는 무선 이동통신의 필요성이 부각되었다. 이러한 필요성으로 인해 무선 이동통신의 눈부신 발전이 이루어졌으며, 최근에는 모바일 환경에서 인터넷 통신과 정보검색 등의 컴퓨터 지원 기능을 추가한 지능형 이동통신 단말기인 스마트폰 사용자가 급속도로 증가함에 따라 위치정보를 기반으로 하는 각종 서비스가 폭발적으로 증가하고 있다.

일찍이 위치 기반 서비스 (Location Based Service; LBS)를 제공하기 위해 위성망을 이용한 GPS (Global Positioning System)나 셀룰러망 (Cellular Network)을 이용한 방식 등이 대표적인 기술이었지만, 최근에 실내외에서 WLAN (Wireless Local Area Network)이 점차 확대되고 있는 추세이기 때문에 AP (Access Point)를 이용한 무선측위 기법에 대한 연구도 활발히 진행중이다 [1].

LBS는 이동통신망을 기반으로 하여 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고, 이를 활용하는 응용 시스템 및 서비스 전체를 의미한다. LBS는 아래와 같이 무선측위 기술 분야, 플랫폼 구성 기술 분야, 응용 서비스 기술 분야의 총 3단계로 구분되며, (그림 1)은 이를 도시한 것이다.



(그림 1) LBS의 구성도

1. 무선측위 기술 분야

무선측위 기술 분야는 고정밀의 위치정보를 제공하기 위

한 LBS의 물리 계층 기술이다. 이와 관련된 기법으로는 실내외에서 연속적으로 측위를 가능하게 하는 Seamless 무선측위 기법과 ToA (Time of Arrival), TDoA (Time Difference of Arrival), AoA (Angle of Arrival) 등과 같은 삼각측량을 이용한 무선측위 기법의 최적화 방안, NLoS (Non Line of Sight) 극복을 위한 이기종망을 이용한 협력 무선측위가 있으며, 현재 이와 관련된 연구가 활발히 진행중이다.

2. 플랫폼 구성 기술 분야

플랫폼 구성 기술 분야는 다양한 무선 환경에서의 문제점을 극복하기 위해 각 라디오 액세스 간의 협력 네트워크를 유지하고, 각 노드별 위치정보를 통합적으로 관리할 수 있는 LBS의 네트워크 계층 기술이다. 이와 관련된 기술로는 이기종망 환경에서 각 라디오 액세스의 네트워크 프로토콜 및 프레임 통합 기술, 각 라디오 액세스의 무선측위 정보 공유를 통한 낮은 지연을 보장하는 네트워크 기술, Coordinator 기반의 통신망 부하 및 트래픽 제어를 통한 네트워크 관리 기술이 있으며, 현재 이와 관련된 연구도 활발히 진행중이다.

3. 서비스 기술 분야

서비스 기술 분야는 LBS의 응용 계층으로, 응급 상황이나 재난의 발생에 따른 대응 및 물류와 사람의 추적, 텔레매틱스와 같은 융합 기술로까지 계속 발전하고 있는 상황이다.

본고에서는 LBS의 국내외 최근 동향을 알아보기 위하여 우선적으로 LBS 무선측위 기술 동향과 LBS 플랫폼 구성 기술 및 응용 동향에 대하여 소개한다. 그리고 국내외의 LBS 서비스와 서비스 기술의 동향을 소개한 후에 국내외 업체들의 실제 개발 시스템을 소개한다.

II. LBS 무선측위 기술 동향

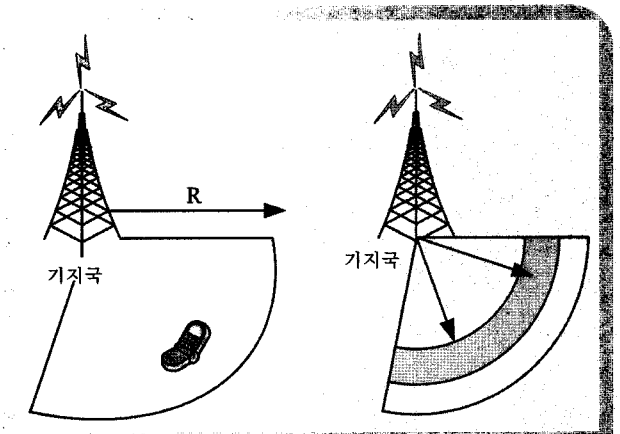
이 장에서는 LBS를 위한 일반적인 무선측위 기술과 사용자에게 연속적인 위치정보를 제공하기 위한 실내외 무선측위 기술에 대하여 설명한다.

1. 무선측위 기술

1) Cell ID

Cell ID는 이동통신 사업자들이 LBS를 제공하기 위하여 사용한 첫번째 무선측위 기법으로, 측위를 위한 별도의 단말기 및 네트워크 변경이 필요 없는 가장 단순한 방식이다. 특히 별도의 비용이 들지 않기 때문에 경제성도 가지고 있으며, 위치정보를 신속히 얻을 수 있으므로 큰 용량을 요하는 응용 서비스에 적합하다. 하지만 이동통신망의 셀 크기에 따라 무선측위의 정확도가 달라지는데, 셀의 크기가 작고 촘촘하게 배치되어 있을수록 위치 추정의 정확도는 높아지는 반면에, 도심 외곽이나 농촌과 같은 매크로 셀에서는 측위 정확도가 현저히 낮아지는 단점을 가지고 있다 [2,3].

Enhanced Cell ID는 단말기와 기지국 사이의 거리 또는 전파 전달 시간을 측정한 값을 이용하여 Cell ID의 측위 정확도를 개선시킨 기법으로, 경로 손실이나 왕복 시간 (Round-Trip Time; RTT)을 이용하는 방식이 제안되었다. 하지만 경로 손실을 이용하는 방식은 음영 영향이나 페이딩을 겪어 정확도가 낮아지는 단점이 있어 RTT 방식을 주로 이용하고 있으며, 무선측위 정확도는 수백 미터 정도인 것으로 보고되고 있다 [4]. (그림 2)는 이 두 방식을 도시한 것이다.



(그림 2) Cell ID 방식과 Enhanced Cell ID 방식 [5]

2) Fingerprinting

Fingerprinting은 확률론적 모델링에 의한 위치 추정 방법으로, 잡음 및 주위 환경의 정보를 이용하여 단말기의 위치를 추정하는 방식이다. 경험적인 데이터를 이용하여 이미

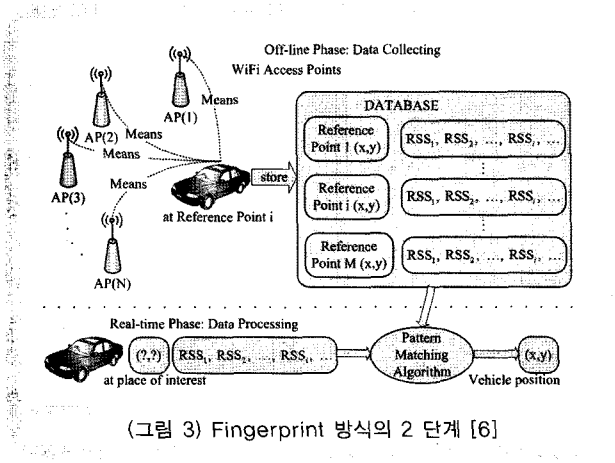
알고 있는 AP의 위치와 위치를 알고자 하는 단말기와의 수신 신호 세기 (Received Signal Strength; RSS)를 비교함으로써 단말기의 위치를 추정하며, 이동 객체가 향하고 있는 방향이나 잡음을 포함한 환경 정보까지 위치 추정에 반영하기 때문에 높은 정확도를 제공한다. 하지만, 위치 추정을 위해서는 전파 특성값을 여러번 획득해야 하며, 건물 구조의 변경과 같은 환경 변화가 발생했을 시에도 격자의 위치에 대한 전파 특성값을 새로 획득해야 하는 문제가 발생한다. 그리고 위치 추정을 위해서는 DB (Database)를 검색해야 하기 때문에 시스템의 복잡도가 높아진다는 단점도 가지고 있다. 다음은 Fingerprinting의 단계별 동작 내용이다 [3,6].

■ 오프라인 단계

오프라인 단계에서는 지역 탐색을 통해 서로 다른 AP로부터의 RSS를 이용하여 서로 다른 격자의 위치를 수집하고, 이 정보를 Fingerprint DB에 저장시킨다.

■ 온라인 단계

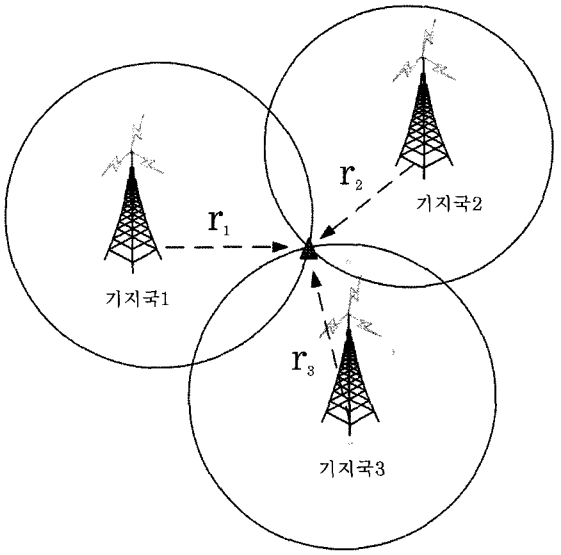
단말기는 서로 다른 지점의 RSS를 Fingerprint 벡터 값으로 측정하고, 이렇게 측정된 RSS 벡터와 DB에 있는 각각의 Fingerprint사이의 Euclidean 거리를 이용하여 위치를 추정한다.



(그림 3) Fingerprint 방식의 2 단계 [6]

3) ToA

삼각측량은 가장 일반적인 위치 추정 기법으로 세개의 기준점으로부터 이동 개체까지의 거리를 알아냄으로써 실제 이동 개체가 있는 위치를 추정하는 방법이다. ToA 는 삼각측량을 이용하는 가장 대표적인 기법으로, 단말기의 신호를 수신한 한 개의 서비스 기지국 (또는 비콘)과 2개의 주변 기지국들 사이의 신호 도달 시간의 차이를 이용하여 위치정보를 획득하는 기술이다. 즉, 각 기지국에서는 신호 도달 시간 값에 따른 원이 생기게 되고, 이 원들의 교점을 단말기의 위치로 추정하는 방식이다 [5,7].



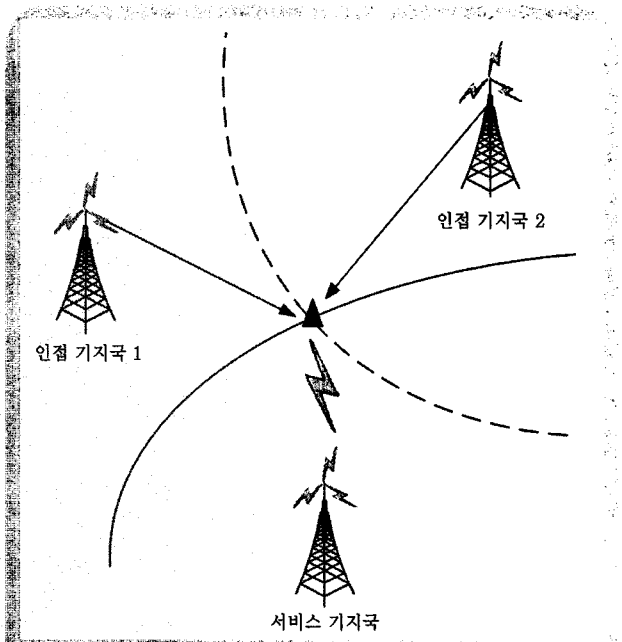
(그림 4) ToA 개념도 [5]

4) TDoA

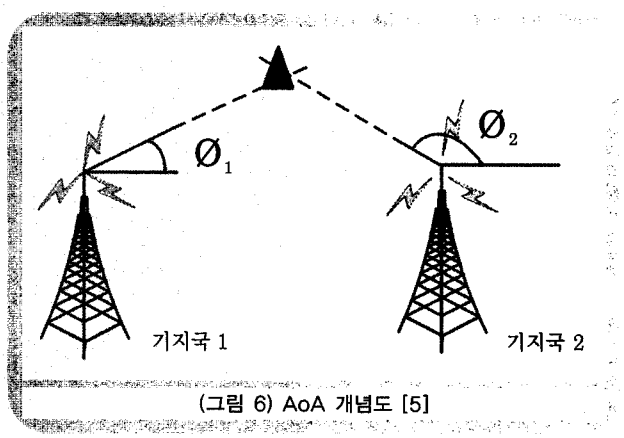
ToA 방식과는 달리 서비스 기지국 신호를 기준으로 인접 기지국들의 신호 지연을 측정하는 기법이다. 서비스 기지국 신호와 인접 기지국 신호의 신호 도달 시각차를 측정한 값으로 여러 개의 쌍곡선이 생기게 되고, 이 쌍곡선들의 교점을 단말기의 위치로 추정하는 방식이다 [5,7].

5) AoA

AoA는 2개의 기지국이 단말기가 송신하는 신호를 수신하고 신호들의 각도 차이를 이용하여 위치를 추정하는 기법이다. 이는 다수의 안테나가 방향별로 배치되어 있고, 신호를 보내는 안테나의 번호를 수신하여 각 안테나의 방향과 신호원이 만나는 곳을 단말기의 위치로 추정한다. 가장 대표적인 예로는 비행하는 항공기와 야전에서의 군사적 시스템을 위하여 초단파 대역에서 방위각 정보를 제공하는 시스템에 적용되고 있다 [5,7].



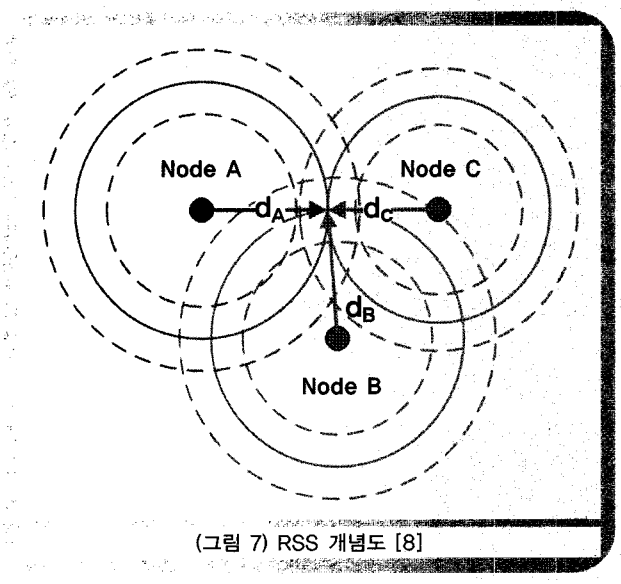
(그림 5) TDoA 개념도 [5]



(그림 6) AoA 개념도 [5]

6) Received Signal Strength 기반 방식

무선센서 네트워크에서 많이 사용되는 기술로 센서 노드 간의 거리에 따른 RSS를 이용하는 기법이다. 정확한 위치를 추정하기 위해서는 3개 이상의 노드가 필요하며, 삼각측량 기법을 이용하여 위치를 추정한다. 또한, 신호의 세기를 이용하는 방법은 간단할 뿐만이 아니라 이미 사용되고 있는 망의 신호들을 사용하기 때문에 경제성이 높아 앞으로도 연구가 계속될 것으로 예상되고 있다. 하지만, RSS를 이용한 무선측위 기법은 경로감쇄 모델을 이용하기 때문에 다중경로 페이딩과 같은 채널의 영향을 받을 경우, 신호의 수신 세기가 다양하게 변화하게 되어 위치정보의 정확도가 떨어질 수 있다. 따라서 채널의 변화를 추정할 수 있는 알고리즘에 대한 연구도 요구되고 있다 [8].



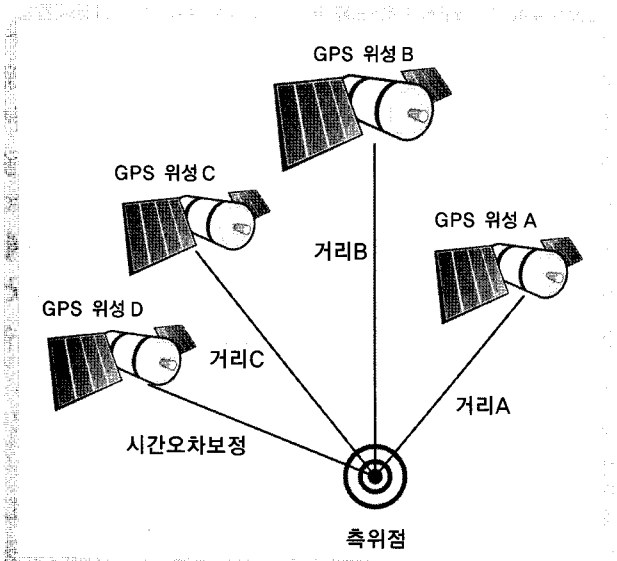
(그림 7) RSS 개념도 [8]

2. 실내외 무선측위 기술 동향

1) GPS (Global Positioning System)

GPS는 대표적인 실외 무선측위 기술로써 GPS 위성이 보내는 신호를 GPS 수신기와 지상관제 시스템이 수신하여 사용자의 현재 위치를 계산하는 시스템이다. 주로 항공기, 선박, 자동차 등의 Navigation 장치에 사용되었는데 최근에는 스마트폰에 GPS 기능이 탑재됨으로써 사용자 개인의 위치를 찾는데도 사용되고 있다. GPS 시스템은 (그림 8)과 같이 4개의 위성으로 이루어져 있는데, GPS 위성의 위치와 거리를 정확하게 알 수 있다면 3개의 GPS 위성만으로도 단말기의 정확한 위치를 얻을 수 있다. 하지만, GPS 위성과 단말기에 내장된 수신기의 시간차가 발생하기 때문에 시간 오차 보정을 위한 위성이 추가로 필요하다.

그러나 이러한 보정을 위한 위성이 있음에도 불구하고, GPS 방식은 도심지역이나 실내에서는 정확도와 사용성이 떨어진다는 단점이 있기 때문에, 이것을 보완하고자 기존의 네트워크 방식과 결합한 Assisted-GPS 방식과 기존의 GPS가 갖는 위성의 위치에 따른 오차를 보정하여 정확도를 높이는 Differential GPS 방식이 개발되었다 [5].



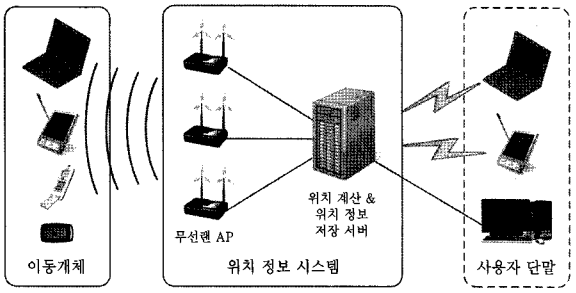
(그림 8) GPS 측위의 원리

2) WPS (Wi-Fi Positioning System)

실내 무선측위 기술인 WPS는 통신 기지국이나 GPS 위성망을 이용하는 실외 무선측위와는 달리 Wi-Fi, 즉 WLAN 네트워크의 AP를 이용하여 위치를 추정하는 방식이다. 일반적으로 단말은 AP들로부터의 RSS 를 측정하고 신호 감쇄에 따른 신호 전달 거리를 계산함으로써 위치를 추정하게 된다. 특히, Wi-Fi를 이용한 무선측위 기법은 실내 이동이 많은 지역에서 다수의 사용자에게 초고속 인터넷 서비스를 제공할 수 있다는 점과 유선에 비해 설치 및 관리가 편리하다는 점, 구축 비용 및 구축 과정이 간편하다는 장점으로 인해 최근 급속하게 성장하고 있다. Wi-Fi를 활용한 위치 추정에는 Cell-ID, 삼각측량, Fingerprinting의 3가지 기법으로 크게 나눌 수 있다. WPS는 이동 개체와 위치정보 시스템으로 구성되며, (그림 9)는 WPS 시스템을 도시한 것이다 [3,9].

3) UWB (Ultra Wide Band)

UWB는 근거리 실내 무선채널 환경에서 낮은 전력의 신호를 넓은 스펙트럼 주파수를 통해 많은 양의 데이터를 전송할 수 있는 기술로 알려져 있다. 이러한 UWB 시스템 가운데 무선측위에 좀 더 적합한 임펄스 라디오 (Impluse Radio) 시스템은 일반적인 무선통신 시스템에서 전송하는 신호와는 달리 1 nsec 내외의 매우 좁은 폭을 갖는 가우시안 모노사이클 펄스 (Gaussian Monocycle Pulse) 혹은 임펄스 신호



(그림 9) Wi-Fi 기술을 이용한 위치정보 시스템 [9]

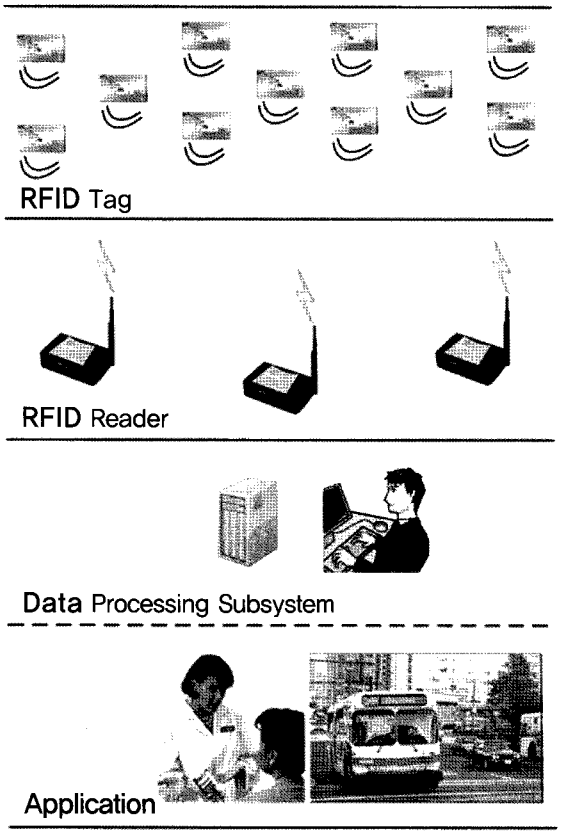
를 단속적으로 전송한다. 이처럼 UWB 시스템은 매우 좁은 폭의 신호를 전송하기 때문에 실내 무선채널 환경과 같이 다중경로 특성이 강한 곳에서도 다중경로를 세밀하게 분해할 수 있어 수십 cm 이내의 오차를 갖는 정밀한 무선측위를 가능하게 한다. 하지만 UWB 활용 가능대역이 대부분의 국가에서 이미 다른 용도의 시스템에 점유되어 있으므로 간섭 문제를 해결해야 하며, 개당 생산 단가가 높아 경제성의 문제가 있다 [7,10].

4) RFID (Radio Frequency IDentification)

RFID는 RF 신호를 이용하여 신원을 확인하거나 운송중인 물체 추적을 위한 기술로 주목을 받고 있다. RFID는 근접 센서이므로 NLoS 오차 문제가 발생하지 않으며, 근접의 조건을 만족하면 RFID 태그가 빠르게 움직여도 감지할 수 있다. 하지만, 신호 도달범위가 대체적으로 짧으며 정밀한 무선측위를 위해서는 RFID 리더를 촘촘하게 설치해야 하기 때문에 경제적인 부담이 발생하는 단점이 있다. RFID를 이용한 무선측위 시스템은 아래와 같이 3개의 구성요소를 가지며, (그림 10)은 이를 도시한 것이다 [7,11].

■ RFID 태그

RFID 태그는 배터리를 통한 전력 공급의 유무에 따라 수동 태그와 능동 태그로 분류된다. 수동 태그는 신호도달거리가 1m 범위 정도인 반면, 능동 태그는 작은 안테나를 부착함으로써 신호도달거리를 300m 범위까지 넓힐 수 있다. 능동 태그는 자신이 송신기를 가지고 있기 때문에 비컨 신호를 정확한 시간 간격으로 보낼 수 있으며, 최근에 개발된 몇몇의 RFID 태그는 모션 센서와 결합됨으로써 태그의 움직임을 감지하여 비컨 신호를 송신할 수 있다. 하지만, 능동 태그는



(그림 10) RFID 기반의 무선측위 시스템 구성도 [11]

배터리를 이용하기 때문에 최대 7년마다 배터리를 교체해야 한다는 단점이 있다.

■ RFID 리더

RFID 리더 내부에 있는 송신기가 활성 신호를 송출하면 RFID 리더 근방에 있는 RFID 태그는 자신에게 할당된 고유 ID를 회신한다. RFID 리더는 이 신호를 수집하며, 수집된 정보를 DPS (Data Processing Subsystem)으로 전송한다. RFID 리더의 인식 범위는 안테나의 설계에 따라 변화하며, 일반적으로 100m 이상까지 인식할 수 있다.

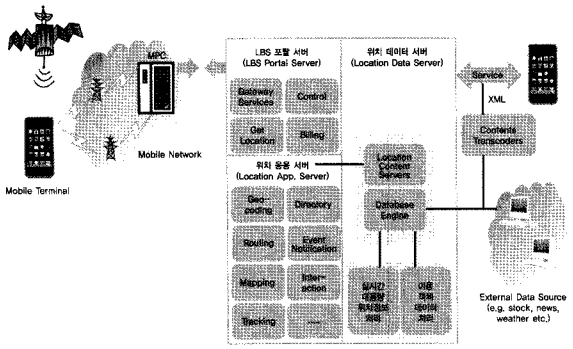
■ Data Processing Subsystem

DPS는 RFID 리더로부터 전송된 데이터를 이용하여 무선측위 알고리즘을 실행하며, 이를 통하여 다양한 서비스 제공을 위한 위치정보 결과를 생성한다.

III. LBS 플랫폼 구성 기술 및 응용 동향

1. LBS 플랫폼 구성 기술

LBS 플랫폼은 LBS의 가장 기본적이고 핵심적인 기능을 제공하며, 위치 서버, 위치 데이터 서버, 위치 응용 서버로 구분할 수 있다.



(그림 11) LBS 플랫폼의 내부 구성

1) 위치 서버

위치 서버 (Location Server)는 위치 획득 서버로부터 위치를 획득하여 클라이언트의 위치정보 요청에 응답하는 기능, 위치정보의 관리 및 개인 또는 집단 위치정보 처리, 이동경로 추적 등 위치 기반 기능에 해당하는 위치 중심의 처리기능을 수행한다. 또한, 사용자 프로파일 관리, 인증 및 보안, 타사업자와의 위치정보 제공 연계, 망부하 관리, 다양한 사용의 접근통제, 통계관리 등 통신망과 연계된 기능 및 LBS를 위한 플랫폼 운영기능을 포함한다 [5,12].

2) 위치 데이터 서버

위치 데이터 서버는 대용량인 이동단말의 위치정보를 획득해 실시간으로 처리하는 서버이다. LBS를 위한 DB의 경우에는 사용자 DB로부터 GIS (Geographic Information System) DB와 각종 실시간 정보에 이르기까지 방대한 DB가 요구되는 특성으로 인해 DB 서버가 요구된다. 일반적으로 이동하는 객체의 위치를 계속 추적하며 서비스를 제공해야 하기 때문에 위치정보는 대용량이 되며, 이 뿐만이 아

니라 서비스에 따라서 통신망에 상당한 부하를 발생시키는 문제가 있다. 이러한 위치정보의 실시간 처리와 보다 나은 서비스를 위한 플랫폼의 위치 데이터 서버로서 대용량 이동체 DB 기술이 있다. 이 기술은 위치 데이터를 시간별, 영역별로 저장하기 위한 시공간 DB 기술을 말한다. 최소 100만 개 이상의 위치 데이터를 실시간 갱신하기 위한 메모리 DB 기술 및 분산 DB 기술 또한 새로운 DB 기술 모델이 될 수 있다.

3) 위치 응용 서버

위치 응용 서버는 LBS 핵심공통 컴포넌트라고도 하며, LBS를 지원하기 위한 공통 기능들을 표준 인터페이스를 통해 제공한다. 획득된 위치정보의 경/위도 좌표를 X, Y 좌표 및 주소 체계로 변환하는 지오코딩 (Geocoding)과 이의 역변환 (Reverse-Geocoding) 컴포넌트, 사용자 위치를 지도상에서 표현하기 위한 지도 서비스 컴포넌트, 라우팅 및 트래킹 컴포넌트, 현재 위치에서 주어진 영역 내에 위치한 장소를 서비스하는 디렉토리 서비스 컴포넌트, 광고를 특정 위치에 있는 모든 사용자에게 통지하는 컴포넌트로 구성된다.

2. LBS 응용 서비스 기술

1) 국내 LBS 응용 서비스 동향

국내에서는 크게 6개의 분류로 나누어 LBS의 응용 서비스를 정의할 수 있다 [5,13].

■ Information

주로 위치정보를 기반으로 한 정보 제공을 목적으로 주변 정보 서비스, 도로 상황 및 교통 정보 서비스 등이 제공되고 있으며, 실제로 "주변 정보/여행", "알짜 주변정보", "추천! 프리미엄 위치정보" 등이 서비스 중에 있다.

■ Entertainment

위치별로 미션을 수행하거나 지역별로 대항전을 벌이는 게임이 이미 서비스 제공 중에 있고, 위치정보를 기반으로 한 운세 서비스와 미팅 서비스인 "위치팅", "사주팔자", "LBS 동네 맞고", "약도 배달", "약속방", "보물을 찾아라" 등의 서비스가 제공되고 있다.

■ Safe & Security

가족간 또는 연인간에 상대방의 위치를 파악함으로써 안전을 보장하는 서비스로 현재 "안심귀가", "i-Kids", "GPS 긴급호출" 등의 서비스가 제공되고 있다.

■ Tracking

사람, 차량, 물류 등을 추적할 수 있는 서비스로 "자동위치 찾기", "친구도착 및 이탈알림", "분실폰 위치확인", "애인 안심 서비스" 등의 서비스가 제공되고 있다.

■ Commerce

기존의 m-Commerce를 뛰어넘어 위치정보를 기반으로 한 L-Commerce 개념이 확장된 것으로, 단말기가 지정된 위치에 진입하였을 경우에 위치 기반의 광고를 볼 수 있거나, 주변 상가 혹은 쇼핑몰 등에서 할인 쿠폰을 지원 받는 서비스가 도입될 전망으로 보인다.

2) 해외의 LBS 응용 서비스 현황

1990년대 후반부터 미국과 서유럽을 중심으로 LBS 관련 연구 개발이 시작되었으며, 이들 선진국들이 현재 LBS 시장을 주도하고 있다 [14].

■ 일본

전 세계적으로 가장 먼저 LBS의 상용화에 성공한 국가로 KDDI의 "eznavigation", Proximity 서비스, 친구찾기 서비스, COCO SECOM의 안전관리 서비스 (Security Service), NTT Docomo의 "Ima-Doco", Proximity 서비스, "DocoNavi", "I-area", JPhone의 "J-Navi" 서비스 등이 제공되고 있다.

■ 유럽

2000년부터 EU (Europe Union)는 E112 (Enhanced Emergency Call 112) 서비스 도입을 위한 LOCUS, CGALIES 프로젝트를 수행하였으며, Carrier 중심의 위치 기반 정보 서비스가 제공되고 있다. 프랑스의 Orange Telecom에서는 2000년 7월 "a proximite"라고 하는 Cell 기반 주변시설 정보 서비스를 제공하고 있으며, 노르웨이의 Telenor에서는 Hvor.no라는 포털 사이트를 통하여 "treasure hunt"라는 위치 기반의 게임 서비스를 제공하고 있다. 또한, 이탈리아의

Omnitel에서는 주로 관광과 관련된 정보 서비스를 목표로 주변정보 서비스를 제공하는 "Omni Arte", 위치추적 및 Call Routing 서비스인 "Omni Taxi"와 교통 정보 서비스인 "Hello Bus", Fleet Management를 위한 추적 서비스인 "Inflotta" 등의 서비스를 제공하고 있다.

■ 미국

1999년 10월 미연방통신위원회 (Federal Communications Commission; FCC) 가 응급 구조 서비스를 위해 발효한 E-911 (Enhanced-911) 법령에 의해 LBS 관련 기술 개발이 활발히 진행되었다.

E-911은 "무선통신과 공공안전을 구현하기 위한 절차에 관한 법령"으로 휴대전화기에 의한 911 응급 전화에 대하여 발신자의 정보 및 위치정보를 PSAP (Public Safety Answering Position)에 제공하는 것을 의무화하고 있다. 하지만 상용화 부분에서는 미국의 상대적으로 낮은 휴대 단말기 보급율로 인하여 생각보다는 활성화되고 있지는 않은 것으로 보여진다. 그러나 측위 기술에서 세계적 기술을 보유하고 있는 퀄컴과 SnapTrack을 비롯하여 AutoDesk, Openwave, INTERGRAPH, MapInfo, ESRI 등의 업체에서는 LBS를 위한 핵심 기술들을 보유하고 있으며 한국과 중국 등 LBS 응용 시장에 진출을 꾀하고 있는 실정이다.

IV. 국내외 기술 개발 동향

LBS시장은 기본적으로 최종 사용자의 필요에 의해서 형성되기 보다는 업체의 수익창출을 위해 각 플레이어들 (통신사업자, 위치측위 업체, 응용개발업체 콘텐츠 제공업체, 정부 등)이 주도적으로 시장을 형성해 가는 측면이 크다.

LBS산업은 다양한 Value-Chain이 존재하며 전후방 효과 등 연관사업 파급효과가 매우 큰 특성을 보여주고 있다. 즉, 통신사업자 측에서는 CDMA (Code Division Multiple Access), WLAN 등 다양한 무선 인프라를 제공하고, 무선측위 업체에서는 GPS수신기 등 무선측위와 관련 장비 및 기술을 지원한다. 그리고 LBS 플랫폼 및 응용S/W개발업체에서는 LBS 서비스 제공에 필요한 S/W를 개발하여 콘텐츠 및 서비스 업체에 제공하고, LBS콘텐츠 및 서비스업체는 위치 기반 자원 · 고객관리서비스 (ERP, CRM), 교통안내 등 다양한 서비스 및 콘텐츠를 개발하여 제공한다.

마지막으로 최종 사용자는 유통과 물류를 비롯한 제조업에서부터 개인에게 이르기까지 전체 경제 주체에 해당하여 각 산업 주체 간 연관성 및 파급성이 매우 높고, 또한 이러한 관계 설정에 따라 다양한 형태의 비즈니스 모델이 존재한다 [5,14].

이동통신망에서의 LBS 플랫폼은 WLAN, UWB, RFID 등의 근거리 통신망 기반 및 측위 인프라 간 복합 측위기술을 고려한 서비스 플랫폼 기술로 발전 중이며, 특히 콘텐츠의 대용량 및 모바일 단말의 고속 이동성을 고려한 3GPP LTE-Advanced, WiMAX 등에서 LBS 표준화가 진행중이다 [15].

1. 국외 기술 동향

1) 일본

모바일 단말을 활용한 위치 및 상황 인지 서비스를 제공하기 위하여 모바일 증강 현실 (Augmented Reality; AR) 기술을 개발하였고, KDDI는 GPS와 가속 센서 및 지자기 센서를 활용한 '실공간 투시 휴대폰' 서비스 플랫폼을 구축하고 3D 이미지 영상 위에 에어태그를 표시하는 지구 앨범 서비스를 2009년 7월에 시연하였다.

2) 미국

Sprint Nextel과 Verizon Wireless가 개방형 LBS 플랫폼을 채택하여 위치정보를 기반으로 한 'WHERE' 서비스를 제공하고 있으며, uLocate사는 Where.com을 통해 공항 위치정보 및 항공기 이착륙 정보, 주유소 위치 등을 확인하는 서비스를 제공하고 있다. 그 외 GPS와 연계한 다양한 LBS 서비스를 제공하고 있다.

3) 유럽

네덜란드 국영 철도인 Nederlandse Spoorwegen는 모바일 단말을 통해 기차 탑승객을 위한 최초의 무선 상황 인식 서비스 'Reisplanner Xtra' 서비스를 통해 사용자의 상황정보를 기

반으로 맞춤형 POI (Point of Interest) 서비스를 제공하고 있다. 그리고 EU의 FP7는 무선전송 기술과 위치정보 기술을 통합하여, 3G/4G 이동통신 시스템에서 유비쿼터스 액세스의 효율적인 제공을 목표로WHERE (Wireless Hybrid Enhanced Mobile Radio Estimators) Project를 2010년까지 수행하였다.

2. 국내 기술개발 동향

1) SKT

위치정보 플랫폼을 활용하여 GPS 기반 위치 서비스인 'T Map' 서비스를 통해 차량용 Navigation, 실시간 교통 정보, 친구 찾기, POI 등 다양한 서비스를 제공하고 있다.

2) KT

KIST와 함께 AR을 적용한 LBS 시스템인 '모바일 혼합현실 기반 체험투어' 서비스 플랫폼을 구축하여 멀티미디어 정보를 Overlay하고 실시간 유무선 연동이 가능한 UCC 서비스를 제공할 계획에 있다.

3) SK네트웍스

'위치정보 기반 개방형 모바일 서비스 시스템' 개발을 추진 중이며, 다양한 정보를 디지털 콘텐츠화 한 후에 휴대형 단말기로 전달해주는 개방형 플랫폼을 개발할 예정에 있다.

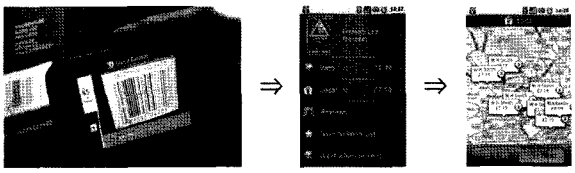
4) LG U+

위치정보 기반 플랫폼을 활용함으로써 단순 위치정보 제공이 아닌 소셜 네트워크 서비스 (Social Networking Service; SNS), 내주변 생활 편리 서비스, 지오태깅 (Geo-Tagging) 등 다양한 서비스를 제공할 계획에 있다.

3. 국내외 업체들의 실제 개발 시스템 소개

1) 모바일 전자상거래 서비스 : ShopSavvy

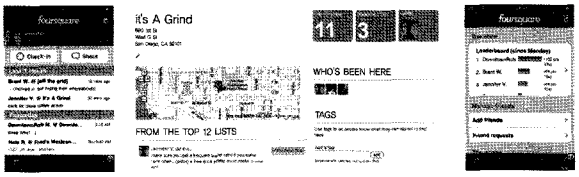
오프라인 매장에서 상품을 직접 살펴본 후에 소비자의 마음에 들면 카메라로 바코드를 스캔 하고, 인터넷 쇼핑몰 및 인근 상점 중 최저가 판매처를 검색하여 구매할 수 있는 서비스이다[16]. 이 서비스는 애플의 AppStore, 구글의 Android Market에서 애플리케이션을 무료로 받아 이용 가능하며, 현재 약 2만개 이상의 소매상점이 2,000만개 이상 상품의 재고 · 가격 정보를 실시간으로 제공하고 있다.



(그림 12) ShopSavvy의 이용방법 [17]

2) 위치 기반 소셜 네트워크 서비스 사례 : Foursquare

Foursquare는 대표적인 위치 기반 SNS 로, 특정 장소에 대한 유용한 정보 (Tips and Todos)를 회원들끼리 서로 공유하는 서비스이다 [18]. 이 서비스는 현재 뉴욕을 비롯한 샌프란시스코, LA 등 대도시를 중심으로 급속히 퍼져가고 있다. 특히, 특정 장소에 물리적으로 방문 (Check-in을 GPS로 확인)할 때마다 포인트를 제공하고 포인트 양에 따라 등급 부여하게 되며, 최다 방문자는 Mayor에 임명된다. 방문회수 통계는 매주 단위로 제공하며, 사업자는 방문자의 등급에 따라 무료 음료를 제공하는 등의 프로모션이 가능하다.



(그림 13) Foursquare 서비스의 활용 사례 [17]

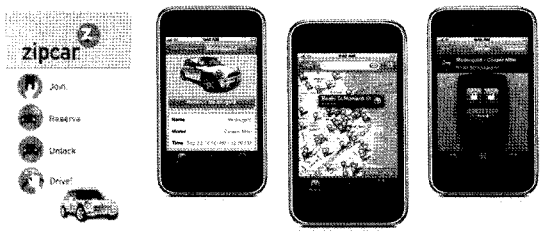
3) 교통 · 관광 서비스 혁신

택시 및 대중 교통을 편리하고 안전하게 이용할 수 있도록 지원하기 위하여 다양한 교통 관련 서비스 산업이 LBS를 적극적으로 수용하고 있다. 한 예로, 근방의 택시 위치들을 파악하여 택시를 호출함과 동시에 택시가 오는 것을 지도로

(그림 14) CallACab 서비스의 활용 사례 [17]

확인하는 서비스가 있으며, 이용 후에 서비스 평점 및 사용 후기를 기록함으로써 보다 좋은 서비스를 제공하기 위해 노력하고 있다[19]. 또한, 지하철 및 전철, 버스 등의 대중 교통 도착 시간 확인 및 환승 안내도 제공하고 있다.

이 외에 운행 정보뿐만이 아니라, 정비 · 보험 업체와 연계해 자동 점검 및 도난 방지, 긴급 출동 지원과 같은 각종 차량 관리 서비스를 제공하는 텔레매틱스 서비스도 제공한다. 그리고 여러 사람이 차를 공동으로 소유하고 필요할 때마다 일정 요금을 내고 이용하는 방법인 Car Sharing 서비스는 도심과 주택가 도처에 차량 보관소가 산재해 있으며, 차량 신규 서비스의 창출 및 확대에 기여하고 있다. 마지막으로 ZipCar 서비스에서는 스마트폰으로 가용 차량 위치를 실시간 파악하고 예약하는 것은 물론 차량열쇠 기능도 수행한다 [20].



(그림 15) 스마트폰 기반 미국 ZipCar 서비스 [17]

4) 지자체의 공공서비스 혁신

선진국 지자체들이 위치정보 기반의 스마트폰 용 애플리케이션 개발을 선도함으로써 도시 경쟁력 및 주민 생활 편의성을 제고하고 있다. 특히, 뉴욕과 샌프란시스코의 지방자치단체들이 공공 정보를 활용해 시민들의 생활 편의를 증진하는 LBS 개발을 장려 및 지원하고 있는데, 뉴욕 시 정부는 뉴욕의 별명인 '빅 애플 (Big Apple)' 이라는 스마트폰 애플리케이션 개발 경진대회를 주최하였다 [21]. 이 경진대회에서의 1등은 'Way Finder NYC' 애플리케이션으로 현재의 위치에서 가장 가까운 지하철역과 전철역을 AR 기법으로 안내하는 것으로, 스마트폰을 카메라처럼 움직이면 화면과 함께 인근 지하철역들이 보이고 역을 클릭하면 도보로 가는 방법을 지도로 보여주는 서비스이다.

(그림 16) 뉴욕 시 Big Apps 경진대회의 수상 애플리케이션 [17]

5) WiFi 기반의 LBS 서비스

구 분	주 요 내 용
국 외	▶ 미국 • MS는 Location Finder라는 SW를 Windows Live를 통해 서비스 • Navizon는 무선 AP를 이용한 위치정보 추적 서비스를 제공 ▶ 일본 • Koozyt Inc.는 게임기 PSP와 인터넷 전화 서비스 Skype에 Place Engine이라는 서비스를 탑재하여 제공
국 내	▶ 삼성 (Jenif 2.0) • WLAN을 탑재한 이동 단말기에 대해 실시간 위치를 추적 • 동시에 단말기가 특정위치에 도착했을 때 지정된 동영상, 사진 등 콘텐츠를 다운로드 해주는 상황 인지 솔루션 제공

6) 해외 LBS 서비스 사례

현재 LBS 시장은 기존의 이동통신사 중심에서 구글이나 야후 등의 인터넷 업체와 노키아와 같은 단말 벤더들이 경쟁을 하고 있는 상태로 변화하였다 [22]. 그 동안 이동통신사들은 주로 Navigation과 위치추적, 가장 가까운 곳 찾기 등의 서비스에 초점을 맞추었지만, LBS를 확산시키는 데는 어려움을 겪어왔다. 그러나 구글과 Skyhook 등이 기지국 DB를 구축하고, 위치정보 API (Application Program Interface)가 단말에 통합되면서, 애플의 AppStore나 구글의 Android Market등의 유통채널에서 제공되는 다양한 위치 기반 애플리케이션 개발이 가능해 졌다. 이를 기반으로 아이폰과 더불어 시작된 스마트폰의 폭발적인 성장은 LBS를 '시장에서 성공한 킬러앱' 의 하나로 시장의 전면에 등장하게 했다 [23,24]. 또한 노키아는 Navteq, Plazes 등 지도 데이터 제공 업체를 인수하면서 LBS 분야에서 괄목할 만한 성장을 이루었으며, 단말 시장에서의 높은 점유율을 기반으로 LBS 응용을 단말에 통합하면서 이동통신사와 인터넷 업체들 간의 LBS 주도권 경쟁에서 유리한 입지를 점하고 있다.

구분	주요내용
Google	▶ 'Google Latitude' 서비스 제공[25] • 기존 LBS와는 다르게 최근 주목 받고 있는 SNS와 결합된 서비스 • 'Google Maps' 에 친구와 가족의 현재 위치를 표시할 수 있는 새로운 서비스 • 지도 상에 표시된 상대와 전화, SMS, Google Talk, G-mail 등을 통하여 서로 직접 커뮤니케이션이 가능
Nokia	▶ LBS를 위한 특화폰을 출시하는 등 휴대폰에서 LBS를 제공하기 위한 작업을 공격적으로 진행[26] ▶ Nokia Maps는 현재 3.0 베타버전이 서비스 중 • 세부적인 도보 및 자동차 Navigation, 음성 안내, 위성지도 멀티미디어 도시 안내 등의 서비스 제공 ▶ 홈페이지에서 LBS 응용을 다운로드하여 제공 (Sports Traker 등) • GPS 기반으로 이용자의 움직임을 추적하는 프로그램으로 속도, 거리, 시간과 같은 정보들이 이용자의 훈련 일지에 자동적으로 저장되어, 이용자의 운동량 등을 확인하고 관리

V. 결 론

무선 이동통신을 이용한 LBS 서비스의 기술이 우리의 생활과 밀접하게 연관되고 우리의 삶을 변화시킴에 따라, 이를 효율적으로 지원하고자 하는 연구가 활발히 진행되고 있다. 특히, 실외뿐만이 아니라 빌딩과 같은 실내에서도 정확한 무선측위를 가능하게 함으로써 위치정보의 품질을 높이기 위한 기술 연구가 활발히 진행되고 있다. 또한, 무선측위를 통한 데이터가 점차 증가함에 따라 엄청나게 많은 위치정보를 다수의 사용자에게 신속하고 정확하게 제공하기 위한 LBS 플랫폼 기술 개발 연구도 활발히 진행중이다. 이렇게 LBS 플랫폼 기술은 무선측위 데이터를 가공하고 처리한 후에 사용자에게 다양한 LBS 응용 서비스를 제공하기 때문에 LBS의 중추 기술이라고 할 수 있다. 마지막으로 LBS 응용 서비스는 국내외에서 교통정보, 위치추적과 같은 공공이나 안전 등의 서비스를 비롯하여 위치 기반 광고나 게임과 같은 사용자의 편의와 흥미를 유발시키는 서비스로까지 그 범위가 점차 확대되고 있는 실정이다. 이처럼 LBS는 무선 이동통신 기술이 고도로 발전함에 따라 우리의 실생활과 보다 밀접한 부분까지 연계됨으로써 LBS 응용 서비스의 요구가 세세한 부분까지 더욱 많아질 것으로 예상되며, 앞으로 다가오는 유비쿼터스 사회의 핵심 기술로 활용될 것으로 예상된다.

감사의 글

본 연구는 지식경제부 및 정보통신산업진흥원의 대학IT 연구센터지원사업 (NIPA-2011-C1090-1111-0005)의 지원 결과임.

참 고 문 헌

[1] B. Robert and K. Pahlavan, "Site-specific RSS signature modeling for WiFi localization," *Proc. IEEE GLOBECOM 2009,* Honolulu, USA, Nov. 2009.

[2] M. Bshara, U. Orguner, F. Gustafsson, and L. V. Biesen, "Robust tracking in cellular networks using HMM filters and Cell-ID measurements," *IEEE Trans. Vehicular Technol.,* vol. 60, no. 3, pp. 1016-1024, Mar. 2011.

[3] 김학용, "무선랜 기반 위치정보 서비스," *Telecommun. Review,* 제16권, 제2호, pp. 188-202, 2006년 4월.

[4] T. Wigren, "Adaptive enhanced Cell-ID fingerprinting localization by clustering of precise position measurements," *IEEE Trans. Vehicular Technol.,* vol. 56, no. 5, pp. 3199-3209, Sept. 2007.

[5] 이성호, 민경욱, 김재철, 김주완, "위치기반 서비스 기술 동향", *전자통신동향분석,* 제20권, 제3호, 2005년 6월.

[6] X. Liu, S. Zhang, J. Quan, and X. Lin, "The experimental analysis of outdoor positioning system based on fingerprint approach," *Proc. IEEE ICCT 2010,* Nanjing, China, Nov. 2010.

[7] 조영수, 조성윤, 김병두, 이성호, 김재철, 최완식, "실내외 연속측위 기술 동향," *전자통신동향분석,* 제22권, 제3호, 2007년 6월.

[8] A. Roxin, J. Gaber, M. Wack, and A. N. S. Moh, "Survey of wireless geolocation techniques," *Proc. IEEE GLOBECOM 2007,* Washington DC, USA, Nov. 2007.

[9] 홍일영, "위치 기반 서비스의 새로운 희망, WPS: 차량 내비게이션 시대에서 보행자 내비게이션 시대로," *한국소프트웨어진흥원 SW Insight,* 2008년 8월.

[10] M. Z. Win and R. A. Scholtz, "Impulse radio: How it

works," *IEEE Commun. Lett.*, vol. 2, no. 2, pp. 36-38, Feb. 1998.
[11] L. M. Ni, D. Zhang, and M. R. Souryal, "RFID-based localization and tracking technologies," *IEEE Wireless Commun.*, vol. 18, no. 2, pp. 45-51, Apr. 2011.
[12] J. Syrjärinne, "Studies of modern technologies for personal positioning," Doctor of Technology Thesis, Tampere Univ. of Technol., Mar. 2001.
[13] 한국인터넷진흥원, "위치정보의 활용현황 조사 분석," 2006년 8월.
[14] 최혜옥, "LBS: Location-based services," *TTA 저널*, 제86호, 2003년.
[15] 한국산업기술평가관리원, "IT R&D 발전전략," 2010년 9월.
[16] http://www.biggu.com
[17] 이성호, "스마트폰과 위치기반서비스를 활용한 서비스 산업 혁신전략", *SERI 경영노트*, 제62호, 2010년 7월.
[18] J. V. Grove, "Foursquare: Why it may be the next twitters," Mashable, July 2009.
[19] http://Cab4me.com
[20] http://www.zipcar.com/iphone
[21] http://www. nycbigapps.com
[22] 정보통신기술협회, "LBS 시장과 산업의 동향 및 전망," 2009년 5월.
[23] 한국정보통신산업협회, "LBS 기술 및 시장동향 연구보고서," 2010년 4월.
[24] 한규영, 최완식, 전주원, 안준배, "LBS 측위 기술 현황 및 고도화 이슈", *TTA저널*, 제123호, 2009년 5월
[25] http://www.google.com
[26] http://www.nokia.com

약 력

김 광 열

2007년 공주대학교 공학사
2007년 ~ 2009년 한국전자통신연구원 위촉연구원
2009년 ~ 현재 숭실대학교 석박사통합과정
관심분야 : 차세대 이동통신 시스템, 무선측위 시스템

약 력

박 인 환

2010년 광운대학교 공학사
2010년 ~ 현재 광운대학교 전자융합공학과 석사과정
관심분야 : 차세대 이동통신 시스템, 가시광통신, 무선측위 시스템

임 이 랑

2011년 숭실대학교 공학사
2011년 ~ 현재 숭실대학교 석사과정
관심분야 : 무선측위 시스템

홍 애 란

2010년 연변과학기술대학교 공학사
2011년 ~ 현재 숭실대학교 석사과정
관심분야 : 무선측위 시스템

김 진 영

1991년 서울대학교 공학사
1993년 서울대학교 공학석사
1998년 서울대학교 공학박사
1998년 ~ 2000년 미국 Princeton University, Research Associate
2000년 ~ 2001년 SK Telecom 중앙연구원 책임연구원
2009년 ~ 2010년 미국 M.I.T 공대 Visiting Scientist
2001년 ~ 현재 광운대학교 전자융합공학과 교수
관심분야 : 무선통신 시스템, 무선측위 시스템

신 요 안

1987년 서울대학교 공학사
1989년 서울대학교 공학석사
1992년 University of Texas at Austin 공학박사
1992년 ~ 1994년 오스틴 소재 MCC (Microelectronics & Computer Technology Corp.) 연구콘소시엄 Member of Technical Staff
2009년 ~ 2010년 University of British Columbia 방문교수
1994년 ~ 현재 숭실대학교 정보통신전자공학부 교수
관심분야 : 차세대 이동통신 시스템, 무선측위 시스템