

차세대 HPS(Hybrid Positioning System) 기술 동향 및 향후 전망

김상일 | 김환기 | 이권우 | 김화성

광운대학교

요 약

최근 GPS(Global Positioning System)가 탑재된 스마트 단말이 빠르게 보급되면서 위치정보 기반의 다양한 서비스가 보급되고 있다. 위치정보는 다양한 맥락으로 해석 및 적용될 수 있으며, 교통, 군사, 공공안전 등 여러 분야에 걸쳐 광범위하게 사용되고 있다. 이에 따라 위치정보의 정확도 향상을 위한 다양한 연구가 활발히 진행 중인데, 실외 환경의 경우 GPS를 이용한 고정밀 측위 기술이 주류를 이루고 있는 반면에, 실외 환경보다 상대적으로 제약이 많은 실내 환경에서는 주로 네트워크 기반의 측위 기술에 대한 연구가 많이 이루어지고 있다. 본고에서는 기존의 측위 기술들의 장단점을 분석하고, 각 측위 기술의 단점을 보완한 복합 측위 기술 동향을 알아보고 향후 복합 측위 기술의 발전 방향에 대해 논의 한다.

1. 서 론

최근 전 세계적으로 빠르게 보급되고 있는 모바일 단말 특히 스마트폰의 등장으로 인해 사용자의 위치 정보를 기반으로 하는 콘텐츠가 폭발적으로 생겨나고 있다. 위치 정보 기반 콘텐츠의 핵심인 측위 기술은 GPS를 사용하거나 무선 네트워크의 기지국 위치를 활용하여 단말의 정확한 위치를 파악하는 기술이다.

측위 기술은 크게 GPS외에 네트워크 기반의 측위와 단말

기반의 측위, 그리고 이들의 단점들을 상호 보완하는 복합 측위 방식(Hybrid Positioning System)으로 분류할 수 있다. 위치기반서비스에 주로 사용되는 GPS기반의 측위 기술은 실외에서는 정밀한 측위가 가능하지만 실내에서는 GPS신호를 수신 할 수 없는 문제점이 있다. 이에 대한 대안인 네트워크 기반의 측위 기술은 신호의 방향이나 도달 시간, 세기 등으로 위치를 추정 하는 방식이 연구되고 있는데, 장애물이 많은 실내의 특성상 일정한 값을 획득하기 어렵기 때문에 측위 성능이 많이 떨어지는 문제점이 있다.

실내 측위의 다른 대안으로 단말기반 측위 기술이 있는데 대표적으로 가속도 센서나, 자이로 센서를 이용한 측위 기술이 연구되고 있다. 단말기반의 측위 기술은 무선 네트워크가 설치 되어 있지 않은 음영지역에서 측위를 가능하게 하는 장점이 있다. 하지만 단말기반의 측위 기술도 네트워크 기반의 측위 기술과 마찬가지로 높은 오차율을 보이는 문제점이 있다.

본고에서 소개하는 복합 측위 기술은 위와 같은 각각의 측위 기술들이 가지고 있는 문제점들을 상호 보완하여 측위 성능을 높이는데 목적을 두고 있다. 이미 전세계적으로 복합 측위 기술에 대한 연구가 진행되고 있으며, Skyhook, ETRI, SK Telecom등이 관련 기술을 선점 하기 위해 앞다투어 기술개발과 함께 특허를 출원 하고 있다 [1]. 따라서 본고에서는 기존 측위 기술 및 복합 측위 기술의 장단점 및 기술 동향을 알아보고 향후 복합 측위 기술의 발전 방향을 전망 해본다.

II. 본 론

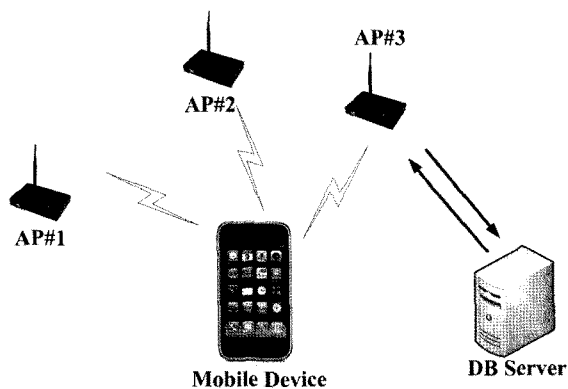
1. 네트워크 기반 측위 기술

네트워크 기반의 측위 기술은 WLAN, UWB 등의 무선 통신용 인프라를 기반으로 Cell-ID 및 ToA(Time of Arrival), TDoA(Time difference of arrival), AoA(Angle of Arrival), fingerprint 기법 등을 통하여 단말의 위치를 측정하는 기술이다.

1.1 WLAN 기반의 측위 기술

WLAN기반의 측위 기술은 RTT(Round Trip Time)를 이용한 방식과 RSSI(Received Signal Strength Indication)를 이용한 방식이 있다. RTT를 이용한 방식은 소수의 AP를 이용하여 넓은 범위의 측위가 가능하고, 측위 인프라의 유지/보수 비용이 적은 편이다. 이전의 WLAN 표준은 RTT를 측정하는 프로세스가 정의 되어 있지 않기 때문에, 측위에 이용할 수 있는 수준의 정밀한 RTT를 측정할 수가 없었다. 하지만 최근 표준 제정을 통해 WLAN기반 RTT 측정 인터페이스가 정의되고 있어 RTT의 측위성능 향상이 기대되고 있다 [2].

RSSI를 이용한 방식은 (그림 1)과 같이 단말이 AP로부터 수신한 RF신호의 세기를 나타내는 RSSI를 이용해 단말의 위치를 측정하는 방식으로, 주로 Fingerprint 방식이 사용되고 있다. Fingerprint 방식은 신호세기의 패턴을 나타내는 Radio map을 구축하여 이를 통해 위치를 측정하는 것을 의미한



(그림 1) WLAN 기반 측위 기술

다. 따라서 높은 밀도의 AP 인프라가 설치되어 있을수록 좋은 측위 성능을 얻을 수 있다. 반면 측위 인프라를 구성하는 AP의 상태 변경이 발생한 경우 신호세기 패턴의 변화가 발생하게 되어 Radio map의 업데이트를 해야 한다[3][4]. 이처럼 WLAN의 위치정보 및 Radio map과 관련하여, 현재 LBS 산업 협의회 및 ETRI를 중심으로 WLAN의 데이터베이스화 사업 및 측위 사업이 진행되고 있으며 이동통신사가 수집한 Wi-Fi 데이터베이스가 기존의 LBS 정보 데이터베이스 시스템에 통합될 예정이다.

1.2 Bluetooth 기반의 측위 기술

Bluetooth는 근거리 무선통신 규격의 하나로, 각종 전자·정보통신 기기를 무선으로 연결·제어하는 기술규격이다. Bluetooth는 2.45GHz 주파수를 이용해 반경 10~100m 안에서 PC, 프린터, 휴대폰, PDA 등의 기기를 무선으로 연결해 준다.

이러한 Bluetooth를 이용한 측위 기술의 장점은 저전력기반의 설계와 저가의 센서를 사용하기 때문에 인프라 설치 비용이 적고, 다수의 센서를 배치할수록 센서당 서비스 커버리지가 축소되어 측위 정확도의 향상이 가능하다. 반면에 신호의 송수신 지연시간이 커져 동적 환경에서의 측위 정확도를 보장하기 어렵다 [5].

1.3 RFID 기반의 측위 기술

RFID는 무선 주파수를 이용해 직접적인 접촉 없이, 사물에 부착된 태그를 식별하여 원하는 정보를 처리하는 자동인식 기술을 말한다. 일반적으로 RFID 태그는 능동형과 수동형으로 구분된다. 수동형 태그는 배터리가 존재하지 않으므로 리더기로부터 수신되는 전파에서 에너지를 획득하게 되며 능동형은 자체 내장된 배터리로부터 에너지를 획득하고 이를 이용해 수십 m 원거리 통신을 가능하게 한다. RFID를 이용한 측위기법 중 대표적으로 실시간 위치추적 시스템(RTLS)이 존재하며 RTLS 태그와 리더기가 300m 정도 떨어져 있는 LOS (Line of Sight) 환경에서 3m 이하의 위치 정확도를 제공할 수 있다 [6]. 또한 RFID를 이용한 다른 측위 시스템으로는 SpotON이 있다.

SpotON은 대상이 되는 태그에 대하여 각 노드에서 수집된 신호세기 데이터에 군집 알고리즘 (aggregation 알고리즘)을

적용하여 위치를 계산한다. 또한 Kantor와 Singh는 RFID 신호를 ToA와 같이 활용하여 거리를 측정하는 방법을 발표하였고, 미국 NIST의 “RFID-assisted Localization and Communication for First Responders” 라 명명된 프로젝트는 실내 환경에서 ad-hoc 무선 네트워크 환경에서 안정적으로 responder를 추적하는 문제의 가능성을 조사하고 있다 [7].

1.4 UWB 기반의 측위 기술

UWB는 단거리 구간에서 저전력으로 넓은 스펙트럼 주파수를 통해 많은 양의 디지털 데이터를 전송하기 위한 무선 기술로서, 변복조 기능이 필요 없고 낮은 전력 밀도를 가진다. 이는 투과성이 좋아서 건물 내의 벽이나 비금속 칸막이 등을 통과할 수 있고 음영지역에서도 사람이나 사물의 위치를 파악할 수 있다. 또한 정확도가 높아서 실내 위치인식에 많이 사용될 것으로 기대되고 있다. UWB를 이용한 실내 측위의 경우 1m이내의 측위 오차를 가지고 있으며 신호 도달 거리 또한 50m로써 RFID에 비해 길다. 하지만 UWB의 활용 가능 대역이 대부분 이미 다른 용도로 사용 중이므로 간섭문제를 해결해야 하고 또한 개당 생산 가격이 매우 고가인 단점을 지닌다. 이의 대표적인 예로써, Ubisense사의 Ubitag는 TDoA/AoA 혼합방식에 의하여 Ubitag의 위치를 계산한다. Ubitag의 송신신호는 약 50m 정도의 거리까지도 달한다 [8].

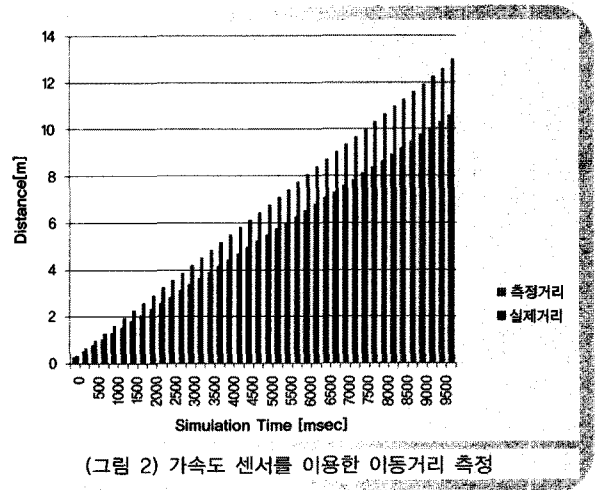
<표 1> 인프라 별 실내 측위 스펙 및 성능 비교

| 기술명 | 기술내용 | 정밀도 | 거리 | 비고 |
|------------|---|-------|-------|-------------------------------------|
| 적외선 위치인식 | ID, Beacon 방식 고정된 적외선 수신기 | 수 cm | <수m | 빛 간섭, 비투과성, 통신채널부재 (AT&T, Robotics) |
| 초음파 위치인식 | BS에서 주기적RF 전송 TX 주기적 초음파 전송 RF와 초음파 TDOA 추정 | 10cm | <10m | 인식영역 협소, 별도 통신채널 (MIT) |
| Wi-Fi 위치인식 | RSSI 방식 다중경로 채널에서 정밀도의 한계 | <5m | <100m | 정밀도 낮음 신뢰도 낮음 (MA, Intel 등) |
| UWB 위치인식 | 2ns의 임펄스 신호 사용 정밀하고 신뢰도가 높음 | <60cm | <50m | 소형, 저전력화 관건 (ETRI, TES, IMEC) |

(출처 : 오정열, 위치인식 UWB 기술동향 및 응용사례, 한국전자통신연구원, 2008)

2. 단말기 기반 측위 기술 (센서 기반 측위 기술)

센서 기반의 측위 기술은 네트워크 기반의 측위 기술과는 달리 외부 도움 없이 단말에 장착된 각종 센서를 이용하여 측위 하는 방식이다. 주로 연구되고 있는 센서는 가속도 센서이며 최근에는 자이로 센서를 이용한 측위도 많이 연구되고 있다. 일반적으로 가속도 센서를 이용하여 이동거리를 측정하고 자이로 센서를 이용하여 사용자의 방위를 측정하게 된다. 이 두 센서를 동시에 사용하여 측위를 수행하는 경우에는 보다 정확하고 유연한 측위가 가능하다.



(그림 2) 가속도 센서를 이용한 이동거리 측정

또한 네트워크 기반의 측위 기술이 일반적으로 인프라 구축을 위하여 설치 비용 및 설치 장소 등의 한계를 지니고 있지만, 단말기 기반 측위 중에서도 센서 기반의 측위 기술은 최근 많이 보급되고 있는 스마트 단말에 기본적으로 탑재되어 있는 경우가 많으므로 보다 효율적인 측위 기술이 될 수 있다.

3. 복합 측위 기술

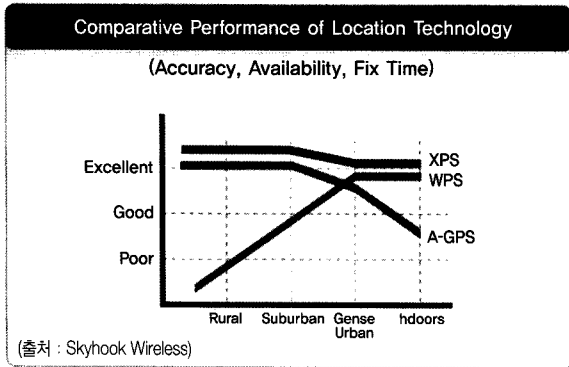
네트워크기반의 측위와 단말기 기반의 측위 방식들의 단점들을 상호 보완하여 측위하는 복합 측위 방식은 대표적으로 아래와 같은 기술들이 연구되고 있다.

3.1 기술 동향

3.1.1 Skyhook의 XPS (Hybrid Positioning System)

XPS는 WPS(Wi-Fi Positioning System)를 이용한 측위 분야에서 세계적으로 두각을 나타내고 있는 Skyhook에서 새롭게

게 제시한 개념이다. XPS는 기존의 WPS와 다른 위치 기반 기술을 통합하여 구성되며 두 기술의 장점을 결합하여 위치를 확인하는 방법과 상황에 따라 효율적인 기술을 선택하여 위치를 확인하는 방법이 있으며 (그림 3)과 같이 뛰어난 성능향상을 보인다.

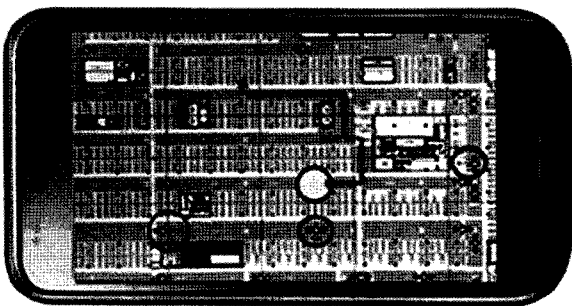


(그림 3) XPS, WPS, A-GPS성능 비교

복합 측위 시스템이라고 명명된 이 시스템은 별도의 하드웨어나 전용 칩 없이 소프트웨어로 구현이 가능한 기술로, Wi-Fi, GPS, 이동통신 기지국 등 여러 위치측정 기술을 복합적으로 활용해 측위 정확도를 높였다 [9].

3.1.2 SK Telecom의 복합 측위 시스템

국내에서는 SK Telecom이 Hybrid Positioning System을 이용한 서비스를 시행 중이다. 2011년 4월 1일부터 부산 신세계 센텀시티에 시행된 이 서비스는 Wi-Fi 측위기술을 비롯한 여러 측위 기술을 활용한 주차 확인 서비스로서 위성



(그림 4) SK Telecom의 주차확인 서비스

GPS신호가 닿지 않는 실내 주차장에 Wi-Fi 측위기술을 이용하여 반경 5.0m까지 위치를 정밀하게 측정할 수 있는 시스템을 개발하였다.

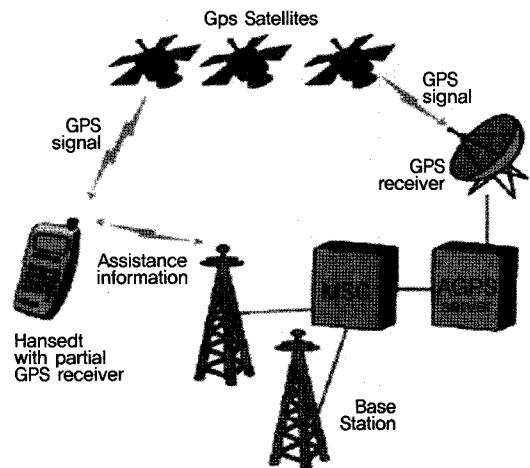
이를 이용해 대형 주차장에서 주차할 때 차량 위치를 자동 인식하여, 쇼핑 후 (그림 4)와 같이 주차 층과 주차구역 번호를 스마트 단말을 통해 알려주고 주차 위치까지 길 안내를 하는 기능을 제공한다 [10].

3.2 복합 측위 기술 분류

3.2.1 A-GPS(Assisted-GPS)

GPS는 도시 환경에서의 장애물들에 의해 전파의 감쇄 등과 같은 현상들에 의해 위성 신호의 세기가 약해져 정확도가 떨어진다. A-GPS는 이러한 단점을 보완하기 위하여 (그림 5)와 같이 보조 서버인 A-GPS서버를 사용한다. 이 서버는 GPS신호를 통해 자신의 정확한 위치를 알고 있고 충분한 컴퓨팅 파워가 있기 때문에 단말의 신호를 분석해 단말의 위치를 파악할 수 있다. 이를 통해 위성의 궤도정보를 제공해 단말이 신속하고 정확하게 GPS위성신호를 잡을 수 있게 해 준다. 또한 이 서버는 GPS신호의 오차에 영향을 미치는 전리층 상태 등에 대해 정확하게 측정할 수 있기 때문에 단말이 이를 이용해 측위성능을 크게 향상시킬 수 있다.

하지만 단말이 기지국을 통해 A-GPS서버 사이에서 위치정보 계산을 하는 경우 제어 평면(Control Plane) 상에서 처리



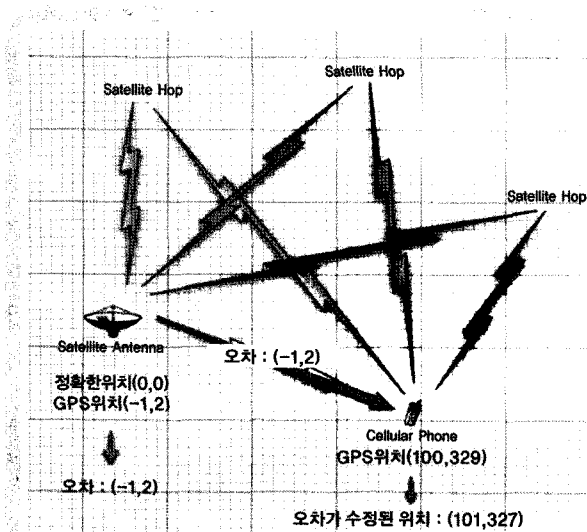
(그림 5) A-GPS의 신호전달 과정

하기 때문에 새로운 위치 추적 방법이 적용될 때 제어 평면 전체의 전면적인 수정이 필요한 단점이 존재한다.

따라서 OMA(Open Mobile Alliance) Location Working Group은 단말과 A-GPS 서버 사이의 위치정보 계산을 사용자 데이터 서비스 평면(User Plane)상에서 처리하는, SUPL(Secure User Plane Location) 표준화를 통해 A-GPS의 단점을 보완하였다.

3.2.2 D-GPS(Differential-GPS)

D-GPS는 기존의 GPS의 정확도를 높이기 위해 지상에 자신의 위치를 정확히 알고 있는 기준국(RS: Reference Station)을 설치하여 운용한다. 기준국은 (그림 6)과 같이 안테나를 통해 추적 가능한 모든 위성의 신호를 수신하여 오차를 계산해 단말에게 전송한다. 이를 통해 단말은 오차를 수정해 측위성능을 향상시킬 수 있다.



(그림 6) D-GPS의 신호전달 과정

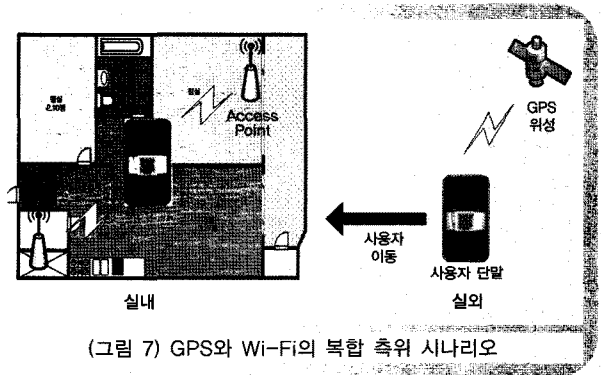
3.2.3 E-OTD(Enhanced Observed Time Difference)

E-OTD는 2개 이상의 기지국에서 단말로 전파를 보내 다시 전파가 되돌아오는 시간의 차이를 측정하는 방식으로 네트워크와 단말기 기반 측위 기술을 혼합한 기술이다. E-OTD의 장점은 거리가 먼 교외나 거리가 짧은 도심 환경 간에 정확도의 편차가 크지 않은 것이다. 단점은 GPS를 지원하는 단말이 필요하며 단말에 새로운 소프트웨어를 탑재하기 위하

여 업그레이드가 필요한 것이다. E-OTD는 약 75~150m의 측위 정확도를 제공한다 [11].

3.2.4 GPS 및 Wi-Fi 기반의 혼합 측위

Skyhook에서 연구되고 있는 복합 측위 기술 중에 GPS를 이용한 측위 기술과 Wi-Fi를 이용한 측위 기술을 혼합하여 측위를 하는 방법이 있다. 이 두 기술은 각각의 기술이 가진 장단점을 서로 보완해줄 수 있는 기술들이다. GPS는 Wi-Fi가 커버하지 못하는 개방된 장소에서 그 성능이 극대화 되고 WPS는 KNN(K Nearest Neighbor) 알고리즘, WCL(Weighted Centroid Localization) 알고리즘과 같은 RSSI 기반과 Radio map을 미리 구성하는 Fingerprint 알고리즘 등을 이용하여 측위를 하며 실내나 인구가 밀집되어 있는 지역에서 그 성능이 최대가 된다.

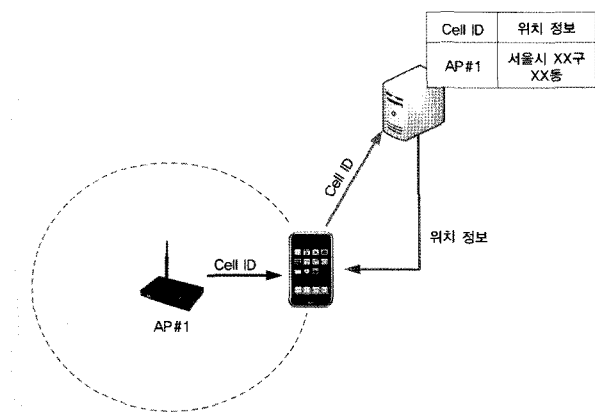


(그림 7) GPS와 Wi-Fi의 복합 측위 시나리오

따라서 (그림 7)과 같이 실외에서는 GPS를 이용하여 측위 하고 단말이 실내에 진입하는 것을 인지하는 순간을 기점으로 하여 Wi-Fi를 이용해 측위를 진행하게 된다. 일반적으로 최근의 모바일 단말의 경우 GPS와 Wi-Fi 하드웨어를 모두 탑재하고 있으므로 이 두 기술의 복합이 용이할 뿐 아니라 각각이 발휘하는 것보다 나은 성능을 발휘 할 것으로 기대 된다. 현재는 OMA(Open Mobile Alliance)에서 SUPL(Secure User Plane Location)과 같은 위치 기반 서비스 표준을 제정 하여 위치정보 제공 시 전역 좌표 계뿐만 아니라 도심 주소나 상대좌표의 제공을 지원하는 등에 대한 연구가 진행 중이다. [12]

3.2.5 Wi-Fi 및 Cell-ID 기반의 혼합 측위

Cell-ID 방식은 이동통신 기지국의 정보를 이용하여 사용자의 위치를 파악하므로 추가적으로 인프라를 구축하거나 측위에 필요한 추가적인 하드웨어의 개발이 필요하지 않아도 되며, 실외 및 실내에서도 측위가 가능하다는 장점이 있지만 수백 미터 이상의 오차범위로 인해 정확성이 떨어진다는 단점이 있다. 이러한 단점을 보완하기 위하여 Skyhook에서 Cell ID 를 이용한 측위 기술과 Wi-Fi를 이용한 측위 기술을 결합한 측위방식이 연구되고 있다.



(그림 8) Wi-Fi와Cell ID의 복합 측위 방식

Wi-Fi + Cell ID 측위 방식은 (그림 8)과 같이 Wi-Fi의 정확한 위치를 AP(Access Point)로부터 획득하여 Cell ID 기반으로 저장 한 후 측위 하고자 하는 단말이 해당 Wi-Fi 영역에 들어 왔을 때 Cell ID 정보를 받아 자신의 위치를 알아내는 방식으로 Wi-Fi 망이 밀집 되어 있을수록 더 높은 성능을 발휘 하게 된다. 이는 기존에 사용 되고 있는 Wi-Fi의 신호세기를 수학적 감쇄 모델에 적용하여 거리를 계산하는 측위와 Wi-Fi의 신호 세기에 해당하는 위치를 미리 DB화 시켜서 측 위 대상이 해당 신호의 세기를 받을 때 DB에서 유사한 위치 를 찾아주는 Fingerprint 방식과 달리 신호 세기에 의존 하지 않아 환경 변수의 영향이 적다는 장점이 있지만, 해당 Wi-Fi 망의 정확한 설치 위치정보를 가지고 있어야 하며, 망의 밀 도에 따라 정확도가 달라지는 문제 점이 있다.

3.2.6 Wi-Fi 및 센서 기반의 혼합 측위

일상 생활에서 흔하게 사용되는 자동차 네비게이션은 GPS 를 이용하여 위치를 알려주고 음영지역의 경우에는 가속도

센서를 이용해 위치를 알려주고 안내해준다. 마찬가지로 Wi-Fi와 가속도 센서, 자이로 센서를 이용해 복합 측위를 구 현할 수 있다.

특히 고성능의 측위 정밀도를 요구하는 실내의 경우에 Wi-Fi와 센서의 복합은 그 성능이 극대화된다. 기본적으로 Wi-Fi를 통하여 측위를 수행하되 보조적으로 가속도 센서 값을 이용하여 이동거리를 측정하고 자이로 센서 값을 이용하여 사용자의 방위를 알아낼 수 있다. 이 복합 기술의 경우 Wi-Fi 와 센서 각각의 측위 정보를 이용해 서로의 오차를 보완해 줄 수 있을 뿐 아니라 Wi-Fi 음영 지역을 커버할 수 있다는 장점을 지닌다.

현재 OMA(Open Mobile Alliance) Location Working Group에서 표준화 진행중인gLoc(Generic Location Protocol) v1.0에서는 측위 시스템의 보조 정보와 관련하여 센서 시간 측위 기술에 대한 측위 절차, 메시지 및 보조 정보 정의에 대한 연구를 진행 중에 있다. 따라서 센서 정보를Wi-Fi등과 같은 네트워크 기반의 측위 기술과 함께 사용되어 복합 측위 기술로써 보다 높은 성능을 낼 수 있을 것으로 기대 된다.

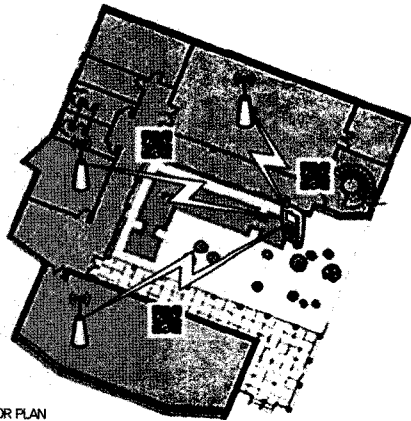
3.2.7 Wi-Fi 및 QR코드 기반의 혼합 측위

RSSI를 사용하는 Wi-Fi 측위방식은 환경적인 변수에 따라 오차가 발생한다. 이러한 오차를 줄이기 위해 QR코드를 이 용한 측위기술이 개발되고 있다.

빠른 응답(Quick Response)이라는 뜻인QR코드는 대용량 의 정보를 담을 수 있고 스마트 단말에 빠른 속도로 인식되 어 정보를 제공할 수 있는 장점을 지니고 있어 측위 기술에 효율적으로 사용할 수 있다. 또한 제작이 쉽고 비용이 적어 인프라 구축이 용이하다.

측위 기술에 사용되는 QR코드는 (그림 9)와 같이 실내에 설치되며 사용자가 있는 해당지점의 위치정보를 가지고 있 어 해당지점의 실제 위치정보를 제공할 수 있다. 그리고 해 당지점에서의 Wi-Fi측위방식의 위치와 비교하여 오차를 계 산하고 이동 시 발생하는 오차를 보정할 수 있다.

Wi-Fi 와 QR코드를 이용한 측위 방식은 Radio map을 제작 하지 않고 삼각측량과 QR코드의 인프라 구축만으로 측위를 제공할 수 있다는 장점이 있다.

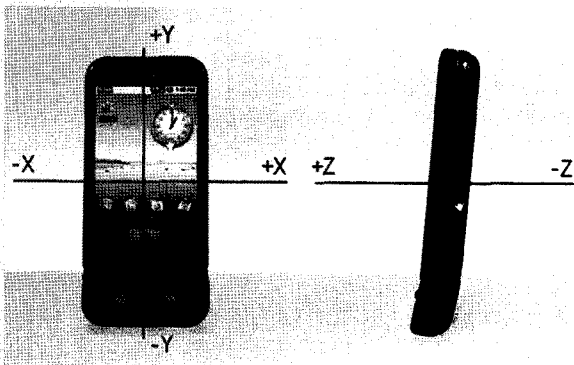


GROUND FLOOR PLAN

(그림 9) Wi-Fi와 QR코드를 이용한 측위

3.2.8 센서 및 QR코드 기반의 혼합 측위

단말기 기반의 센서를 이용한 측위 방식은 주로 가속도 센서를 이용해 모바일 단말의 이동거리를 측정하며 자이로 센서의 각속도 값을 이용해 방위를 측정한다. 가속도 센서는 일반적으로 (그림 10)과 같은 3축을 가지는 센서를 사용한다.



(그림 10) 3축 가속도 센서

3축 중 단말의 진행 방향과 평행한 축을 기준으로 이동거리를 측정하거나 중력 가속도 값에 대한 반작용의 값이 가장 큰 축을 이용해 이동거리를 측정한다. 하지만 모바일 단말 사용자가 제자리에서 움직이는 경우에도 센서 값의 변화가 생기므로 실제 측위 시 큰 오차가 발생할 수 있다. 이러한 오차를 줄이기 위해서는 앞서 언급한 QR코드를 사용할 수 있다. 앞선 방식과 마찬가지로 QR코드로부터 실내 좌표 정보를 참조하면, 가속도 센서로 측정한 이동거리의 오차와

자이로 센서로 알아낸 사용자 방위의 오차를 보정 할 수 있게 되어 실내 측위의 성능을 향상시킬 수 있다.

이 복합 측위의 가장 큰 장점은 별도의 네트워크를 이용하지 않으므로 네트워크 의존성이 없다는 것이다. 하지만 QR코드로의 보정을 사용자가 직접 해야 하는 불편함과 QR코드로 보정을 하지 않을 시 같은 이동거리에서의 오차가 네트워크 기반의 측위 기술보다 큰 단점을 지닌다.

4. 향후 전망

향후 위치 기반 서비스는 3G망과 GPS, LTE, WiBro, RFID 태그, QR code 등의 측위 기술이 모두 활용 됨으로써 유비쿼터스 환경에서 언제 어디서든 누구나 자신의 위치를 끊임없이 제공 받을 수 있게 되어 실내와 실외뿐만 아니라 로컬 영역과 글로벌영역까지 확대 될 것이다. 따라서 앞서 살펴본 바와 같이 앞으로의 복합 측위 기술은 네트워크와 단말에서 사용 가능한 모든 측위 요소들을 복합적으로 이용함으로써 다양한 형태의 고정밀 및 연속 측위 방법들을 제공하게 될 것이다. 또한 다양하고 정밀한 전자 지도의 보급과, 끊임없는 실내외, 로컬영역과 글로벌영역의 연속 측위를 위한 통합 플랫폼의 구현이 요구될 것이다.

III. 결론

본 고에서는 기존 측위 기술 및 복합 측위 기술의 장단점을 살펴 보고 향후 전망을 기술했다. 측위 기술은 GPS외에 크게 네트워크 기반의 측위 기술과 단말기 기반의 측위 기술로 나누어지며 복합 측위 방식은 두 개 이상의 측위 기술을 상황에 따라 선택적으로 사용하여 측위를 하거나 서로 다른 측위 기술들이 상호 보완하여 측위 성능을 향상시키는 방식이다. 일반적으로 네트워크 기반의 측위 기술과 단말기 기반의 측위 기술을 결합한 복합 측위 방식의 경우는 네트워크 기반의 측위가 가지고 있는 신호 의존적인 문제를 단말기 기반 측위에서 사용되는 가속도 센서나 QR Code 통해 보완하여 측위 정확도를 향상 시키게 된다. 향후의 측위 기술은 유비쿼터스 환경과 위치 기반 서비스의 확대에 의해 네트워크와 단말에서 사용 가능한 모든 측위 요소들을 기반으로 다양한

형태의 복합 측위 방식이 사용될 것으로 보여진다. 그러므로 정밀하고 끊임없는 측위를 위한 측위 기술들 간의 표준화와 모든 측위 기술간의 통합 플랫폼에 대한 연구가 필요하다.

참 고 문 헌

- [1] 최완식, 옥창석, 이훈주, “실내 측위기술 개발 현황 및 방향”, 대한전기학회 전기의 세계 제58권 제11호, 2009.11: 8~77
- [2] TTAK,KO-06.0239, “측위 성능 향상을 위한 WLAN 기반 장치간 왕복시간(RTT) 측정 인터페이스”, 2010년 12월.
- [3] Lauri Wirola, Ismo Halivaara and Jari Syrjarinne, “Requirements for the next generation standardized location technology protocol for location-based services”, Journal of Global Positioning, 2008
- [4] 조영수, 조성운, 김병두, 이성호, 김재철, 최완식, “실내 외 연속측위 기술 동향”, ETRI 전자통신동향분석 제 22 권 제3호 2007년 6월
- [5] 한규영, 최완식, 전주원, 안준배, “LBS 측위 기술 현황 및 고도화 이슈”, TTA Journal 123호 2009. 5.
- [6] 차종섭, 명승일, 이형섭, 채종석, “능동형 RFID 기반 실시간 위치추적 기술 동향”, ETRI, 전자통신동향분석 제 24권 제5호 2009.10,
- [7] G. Kantor and S. Singh, “Preliminary Results in Range-Only Localization and Mapping,” IEEE Conf. on Robotics and Automation, Washington D.C., May 2002.
- [8] www.ubisense.org
- [9] www.skyhookwireless.com
- [10] www.sktelecom.com
- [11] Darcy Smith, “Testing E-OTD”, TEST & MEASUREMENT WORLD, December 2008.
- [12] www.openmobilealliance.org
- [13] 표준화전략로드맵 보고서, TTA, 2011

약 력



2010년 ~ 현재 광운대학교 전자통신공학과 석사과정
 관심분야 : USN, NGN, Semantic Sensor web

김 상 일



2011년 광운대학교 전자통신공학과 학사
 2011년 ~ 현재 광운대학교 전자통신공학과 석사과정
 관심분야 : 이동 멀티캐스트, 시맨틱 웹, 센서 측위

김 환 기



2010년 광운대학교 전자통신공학과 학사
 2010년 ~ 현재 광운대학교 전자통신공학과 석사과정
 관심분야 : HPS, LBS, 시맨틱 웹

이 권 우



1981년 고려대학교 전자공학과 학사
 1983년 고려대학교 전자공학과 석사
 1996년 Lehigh Univ. 전산학과 박사
 1984년 ~ 2000년 ETRI 책임 연구원
 2000년 ~ 현재 광운대학교 전자통신공학과 교수
 관심분야 : 모바일 네트워크 서비스 플랫폼, LBS, 시맨틱 웹서비스

김 화 성