

스마트폰의 현황 분석을 통한 상황인식서비스의 발전방향 제시

A Study on the Development Plan of Situation-Aware Service Based on the Characteristics Analysis of Smartphone

이현직¹⁾ · 구대성²⁾ · 박찬호³⁾ · 이정빈⁴⁾

Lee, Hyun-Jik · Koo, Dae-Sung · Park, Chan-ho · Lee, Jung-Bin

Abstract

Situation awareness services which increasingly expand their influence in everyday life can be classified into location-based service and social network service. Their quality of service (QoS) can be differed based on the location accuracy of smart phones and accuracy of directional recognition technology.

This study was conducted to analyze GPS, digital compass, radio communication, and geospatial web information which can provide a clue in using the situation aware services based on lab experiments and surveys. According to the result of lab experiment on accuracy of determining location / direction with smart phones, owing to inherent lack of indoor accuracy in determining position and direction, as well as errors in spatial data used as platform, it was found that devices were not provided with sufficiently accurate data when using the situation aware services indoors compared to outdoors.

To enhance accuracy of determining indoor positions, there are several methods including location metering based on Wi-Fi, which had several problems compared with GPS used in outdoor environment. Thus, it was determined that more study would be necessary to solve these issues.

Keywords : Smart Phone, Situation Awareness services, Geospatial Web

초 록

일상생활에 미치는 영향이 확산되고 있는 상황인식서비스는 위치기반서비스와 소셜네트워크서비스로 분류되며, 스마트폰의 GPS 및 전자나침반 기술의 정확도에 따라 상황인식서비스 품질이 달라질 수 있다.

본 연구에서는 상황인식서비스를 이용할 때 가장 중요한 단초가 될 수 있는 GPS, 전자나침반(Digital Compass), 무선통신, 공간정보(Geospatial Web)를 활용함에 있어서의 위치적 정확도에 대하여 분석하였다. 스마트폰을 이용한 위치 및 방향 결정 정확도 실험 결과 실외에 비하여 낮은 실내 위치 및 방향 정확도와 플랫폼으로 활용되는 공간정보가 갖고 있는 오차에 의해 상황인식서비스 이용 시 정확한 정보를 제공 받지 못하는 문제점이 발생하는 것으로 나타났다. 실내 위치 결정 정확도 향상 방안으로 Wi-Fi를 이용한 측위 방법 등이 있으나 실외에서 사용하는 GPS에 비해 많은 보완 사항이 있는 것으로 나타났으며, 상황인식서비스의 플랫폼으로 활용되는 공간정보의 품질 향상을 위하여 DSM을 이용해 폐색영역을 보정한 실감 정사영상의 제작이 필요한 것으로 판단된다.

핵심어 : 스마트폰, 상황인식서비스, 공간정보

1) 정회원 · 상지대학교 건설시스템공학과 교수(E-mail : hjiklee@sangji.ac.kr)
2) 정회원 · 상지대학교 대학원 토목공학과 박사과정(E-mail : axl9@nate.com)
3) 정회원 · 상지대학교 대학원 토목공학과 석사과정(E-mail : gesture16@nate.com)
4) 한국외국어대학교 부속 용인외국어고등학교(E-mail : ljb9311@naver.com)

1. 서론

최근 유비쿼터스(ubiquitous)시대 디지털컨버전스(digital convergence)의 대표기기로 대두되고 있는 스마트폰(Smart Phone)은 휴대전화와 컴퓨터의 기능을 바탕으로 장소의 제한 없이 네트워크에 접속할 수 있다. 또한 GPS(Global Positioning System)를 이용한 위치인식 기술과 전자나침반(Digital Compass)을 이용한 방향인식 기술 및 이동통신사에서 제공하는 무선통신기술을 융·복합하여 활용되고 있으며, 이를 통하여 공간정보(Geospatial Web) 플랫폼 기반으로 하는 상황인식서비스를 부가하여 개인적인 일상생활은 물론 경제활동에 다양한 영향을 미치고 있는 실정이다.

상황인식서비스는 통신 및 컴퓨팅 능력을 기반으로 주변 상황을 인식하고 판단하여 사용자에게 유용한 정보를 제공하는 서비스를 지칭한다. 이러한 서비스는 사용자가 주변 환경과의 상호작용을 하는 시점에 이용할 수 있는 상황정보를 바탕으로 해석 및 추론과 같은 처리과정을 거쳐 사용자의 상황에 적절한 서비스를 제공하여야 하며, 위치 및 방향인식 기술의 정확도에 따라 제공받는 상황인식서비스의 품질이 달라질 수 있다. 그러나 이러한 위치정보의 제공은 단순히 스마트폰에서 주어지는 값으로만 결정이 되며, 사용자의 주변환경에 따라 해당 정확도가 어느 정도인지는 명확하게 알려주지 않고 있는 실정이다.

모바일 장비를 통한 GPS의 위치결정에 관한 연구는 GPS칩이 내장된 휴대폰이나 PDA를 사용하여 사용자의 위치를 파악하고, 이를 기반으로 기 구축된 지도 및 GIS 데이터베이스를 수정하는 연구가 주를 이루었다.

실내 위치 결정에 대한 연구는 지규인(2003)의 Assisted GPS 기술연구를 시작으로 초음파를 이용한 크리켓 센서 네트워크 기술과 모바일 RFID(Radio Frequency IDentification) 시스템을 연동하여 실내 위치 추적기능을 설계하고 구현하는 연구가 김병기 등(2006)에 수행되었다. 또한, 우선규 등(2009)은 Wi-Fi기반 실내 위치 추적 시스템의 적용 가능성을 파악하였으며, 김동석(2010)은 WLAN의 AP(access point)를 측위 기준으로 사용하는 Wi-Fi 실내 위치인식 방법을 제시하였다.

전자나침반에 의한 방향결정에 대한 연구는 주로 선박이나 로봇연구에서 이루어지고 있다. 윤재준 등(2005)은 Magnetic Compass와 GPS Compass에서 각각의 단점을 보완하는 방식으로 안정된 방위정보를 제공하는 병행알고리즘의 전자나침반을 구현하였고, 김호덕 등(2007)은 자

율 이동 로봇의 구동에서 Digital Magnetic Compass와 Ultrasonic Sensors을 이용한 Simultaneous Localization and Mapping의 구현에 대해 연구하였다.

공간정보에 대한 연구는 실내 위치기반서비스에 적용할 수 있는 실내 데이터 모델과 공간 DBMS의 활용기법이 조용주(2009)에 의해 연구되었으며, 김은형(2009)은 맞춤형 국토정보 플랫폼 기술의 효과적인 개발을 위해 관련 Geospatial Web의 최근 발전 동향 및 주요 관련 기술을 파악하여 GIS 분야로의 Geospatial Web 영역 확장을 위해 필요한 사항을 제시하였다.

따라서 본 연구에서는 현재 출시되어진 스마트폰의 위치기반 서비스의 유형 및 특성을 분석하고, 서비스 공급자 측면에서 위치기반서비스의 핵심기술인 위치인식, 무선통신 및 공간정보 플랫폼 등의 현황 및 문제점을 실험을 통해 분석함으로써, 향후 스마트폰 기반의 상황인식서비스의 정확도 확보 및 개선방향을 도출하는데 목적이 있다.

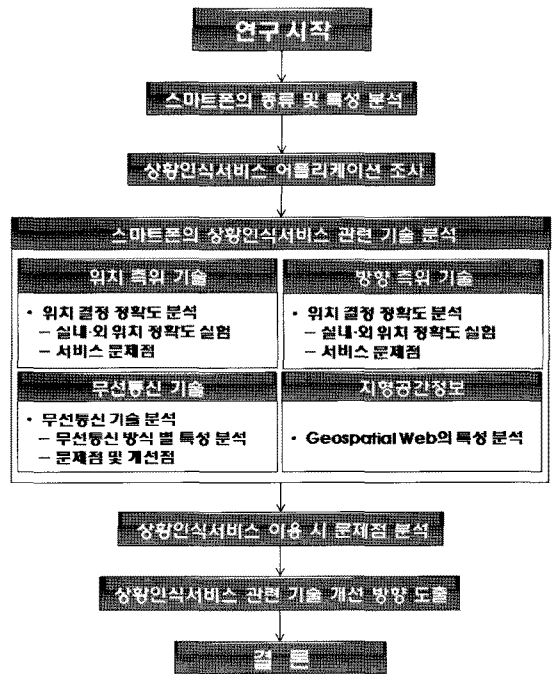


그림 1. 주요 연구과정

2. 자료특성 및 기반기술 분석

2.1 자료특성

2.1.1 스마트 폰

스마트폰(Smartphone)은 기존의 일반 휴대전화 기능에

컴퓨터의 기능이 합쳐진 휴대전화로서 컴퓨터와 같이 OS(운영체제)를 통하여 구동되고 다양한 응용프로그램을 설치하여 운영할 수 있다.

일반적으로 스마트폰은 음성통화, 데이터 통신, 전화번호부, 문자메시지, 무선 인터넷 등을 비롯하여 멀티터치 센서, 3축 가속도 센서, 광도센서, 근접거리센서, 지자기센서, 마이크, 카메라, GPS 수신기 등이 탑재되어 있으며, 이러한 기능들을 활용하여 서비스 공급자 입장에서 일반 사용자에게 위치기반의 다양한 정보를 제공할 수 있다.



그림 2. 스마트폰의 정의

그러나 위치기반 서비스를 함에 있어 장비가 부여하는 단순한 위치정보만을 활용할 수 밖에 없는 상황이며, 장비마다 제공하는 위치정보가 차이가 발생한다. 따라서 장비별 위치정보의 차이를 명확하게 분석하고 이를 바탕으로 사용자에게 보다 정밀한 정보 제공을 위하여 현재 국내에서 소비자들이 가장 많이 사용하는 애플의 iPhone과 삼성의 갤럭시S를 기준으로 장비별 위치정확도 및 오차값에 대한 분석 실험을 수행하였다.

2.2 위치정보 제공 방식

스마트폰은 다양한 환경에서 위치정보를 제공받을 수 있으며, 이러한 위치정보제공 방식은 다음 3가지로 구분된다. 첫 번째는 GPS 장비를 이용한 위치측정 방식이며, 두 번째는 3G 통신망을 이용한 전파항법 위치측정 방식이며, 마지막으로 무선랜 기반 위치추적 방식(WPS, Wi-Fi Positioning System)이다.

2.2.1 GPS를 이용한 위치측정 방식

GPS 위성을 이용하여 측량을 하는 방법으로 스마트폰에 GPS 모듈이 장착되어 있으며, 이를 통하여 위치정보를

취득할 수 있다. 초기 스마트폰에 장착되어진 GPS 모듈은 단순하게 GPS 위성으로부터 위치정보를 취득하는 기능만을 수행하였다. 그러나 미국의 911 참사 이후 미국의 연방통신위원회(FCC, Federal Communications Commission)에서는 긴급구조서비스의 활성화를 위하여 경찰이나 소방서같은 기관에서 휴대폰의 위치를 자동으로 파악할 수 있도록 의무화 하였으며, 이로 인하여 GPS 위성으로부터 수신한 위치값을 기반으로 주변의 휴대폰 신호를 활용하여 위치를 보정하는 기술이 개발되었으며, 현재 스마트폰에 장착된 GPS 모듈은 이러한 기술들이 접목되어 있다.

2.2.2 전파항법 위치측정 방식

일반적으로 지상의 전파항법 위치측정 방식은 크게 세 가지로 분류할 수 있다. 기지국에서 단말기로 보낸 신호를 수신하여 신호의 세기를 통계적인 확률 분포와 대조하여 위치를 측정하는 방법과 기지국에서 단말기로 보낸 신호의 방위각을 측정하여 위치를 구하는 방법이 있다. 또한 전파 전달 시간을 측정하여 위치를 구하는 방법이 있다. 가장 많이 사용하는 방법으로 신호의 방위각에 대한 측정값을 이용하여 위치를 추정하는 방법으로서 두 개의 기지국에서 단말기로 오는 신호의 방향을 측정하여 방위각을 구하고 이것을 이용하여 기지국의 위치를 구한다. 하나의 기지국에서 측정된 신호의 방향은 하나의 방향각을 형성하며, 이들 방향각의 교점이 기지국의 위치가 되므로 2차원 평면에서 2개의 방향각이 있으면 단말기의 위치를 구할 수 있다. 그러나 2개의 방향각만 가지고는 구하지 못하는 경우가 생기므로 실제 시스템에서는 3개 이상의 방향각을 이용하게 된다.

2.2.3 무선랜 기반 위치측정 방식(WPS)

현재 가장 대중화된 위치추적 장치는 GPS를 활용하는 방식이다. 하지만 이 방식은 위성 신호 수신이 어려운 실내나 빌딩이 빽빽하게 들어선 도심에서는 제대로 활용할 수 없다. 따라서 새롭게 주목했던 방안은 휴대폰의 기지국을 활용하는 방법이었다. 그러나 기지국은 보통 수백미터 간격으로 설치돼 있어 정확도가 크게 떨어지는 문제를 가지고 있다. 따라서 GPS의 대표적인 음역지역인 도심지역 건물안에 집중적으로 설치되어 있는 무선랜을 활용하는 방법이 강구되었다. 무선랜 기반 위치측정 방식은 단말기와 위치정보 시스템으로 구성된다. 위치추적대상이 되는 이동 개체는 무선랜 통신 기능을 지원하는 장치라면 어떤 것이라도 위치 추적 대상이 될 수 있다.

위치정보 시스템은 여러 개의 무선랜 AP와 무선랜 AP로부터 전달 받은 무선랜 신호를 분석하여 이동 개체의 위치를 추정하기 위한 연산을 수행하는 위치계산 엔진 서버 및 위치정보를 저장해 두는 서버로 구성된다. 따라서 단말기에서 위치정보를 요청하면 무선랜을 이용하여 위치를 계산하고 다시 단말기에 위치정보를 제공하게 된다.

2.3 스마트폰 공간정보 특성 분석

기존의 공간정보는 생산자 중심의 한정된 정보만을 제공하는 단방향 정보 전달체제로서 사용자가 변경하거나 활용할 수 있는 권한이 미약하였으며, 최신성 및 신속성이 결여되어 있었다. 그러나 최근의 공간정보는 인터넷, 정보기술, 컴퓨팅 및 공간정보기술의 발전과 유비쿼터스 기술의 등장으로 사용자 중심의 양방향 정보 전달 체제로 변화하였으며, 사용자의 권한을 증대 시키고 최신성 및 신속성을 부가하고 있다.

현재 스마트폰에서 제공되는 공간정보는 2차원 평면위에 축소, 요약하여 단순하게 묘사한 2차원 벡터 방식과 위성영상, 고해상도 항공영상을 이용하여 현실성을 높인 래스터 방식을 결합하여 서비스하고 있다. 벡터지도는 1:1,000, 1/5,000, 1/25,000 축척의 수치지도를 지역별 특성에 따라 조합하여 제작되어 지역별로 최대 17.5m, 최소 0.7m의 오차를 갖고 있으며, 영상은 고해상도 항공사진 및 위성영상을 이용하여 제작한 보통 정사영상을 사용한다.

또한 지도형태 또는 3D 입체 도시형태의 가상현실(Virtual Reality)방식과 현실세계 위에 가상의 데이터를 결합한 증강현실(Augmented Reality) 지도가 있다.



그림 3. 공간정보의 유형

현재는 가상현실 형태의 위치기반 서비스가 주를 이루

고 있지만, 향후 공간정보는 증강현실 형태로 발전해 나갈 것으로 예측되며, 증강현실 형태의 위치기반 서비스가 증가하고 있는 추세이다.

3. 위치 및 방향 결정 정확도 분석

3.1 대상지역 선정

스마트폰의 위치와 방향 정확도 및 오차량의 분석실험을 위하여 다음과 같이 대상지역과 검사점을 선정하였다. 대상지역은 상지대학교 내로 선정하였으며, 운동장과 도로 등과 같은 개활지 지역과 나무 및 건물이 산재해 있는 비 개활지로 구분하다. 또한, GPS가 수신이 안되는 건물 내부지역도 포함하였다. 실험을 위한 검사점의 경우 실외 지역은 총 26점을 선정하였으며, 개활지역에 16점, 비 개활지역에 10점을 선정하였다. GPS 수신이 안되는 지역은 10점을 선정하였다. 검사점의 좌표는 상지대학교 내에 설치되어진 4급 도시기준점을 기준으로 토탈스테이션을 활용하여 절대측량을 수행하였다. 그림 4. 는 대상지역과 검사점을 나타낸 것이다.

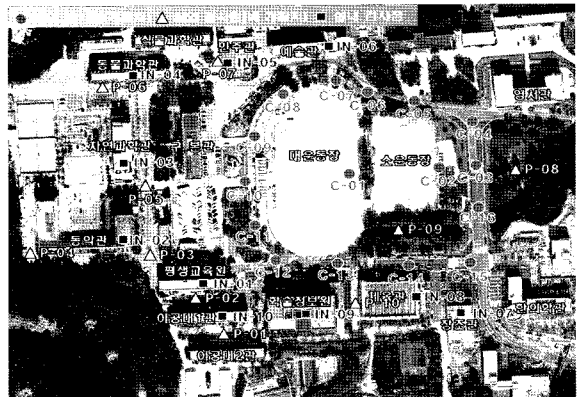


그림 4. 실험 대상지역 및 검사점 배치도

3.2 위치결정 정확도 실험

서비스 장소에 따른 위치 결정 정확도 실험은 절대측량을 수행하여 획득한 검사점의 평면직각좌표와 스마트폰의 애플리케이션을 이용하여 획득한 좌표(coordinate)를 비교 분석하였다. 실외실험에서는 GPS에서 수신 받은 좌표를 보여주는 애플리케이션을 이용하였으며, 실내실험에서는 무선통신을 이용하여 지도 애플리케이션에 나타난 위치의 좌표를 획득하여 활용하였다.

방향 결정 정확도 실험은 위치결정 실험과 같이 실외 및 실내의 각 검사점에서 수행되었으며, 스마트폰에 내

장된 전자나침반 애플리케이션을 이용하여 3G 무선통신 모드에서 수행하였다. 평판에 고정된 스마트폰의 방향을 현 검사점과 이웃하는 검사점을 연결시킨 기선과 일치시켜 2분의 시간이 경과한 후 스마트폰의 전자나침반이 나타낸 방위각을 기록하여 자북(magnetic north)과 기선이 이루는 각과 비교하였다. 그림 5. 와 그림 6. 은 지도, GPS, 전자나침반 애플리케이션과 방향정확도 실험을 나타낸 것이다.

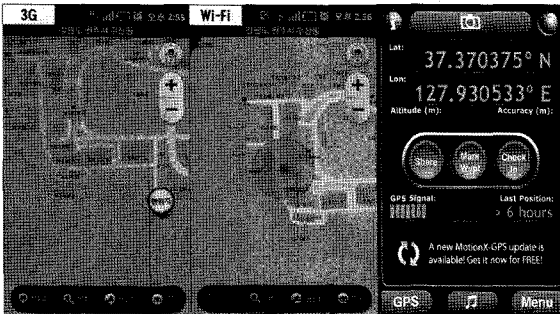


그림 5. 지도 및 GPS수신 애플리케이션

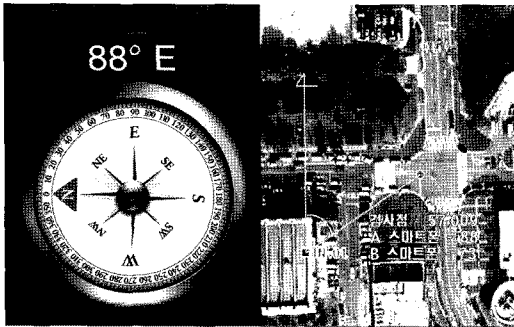


그림 6. 전자나침반 애플리케이션 및 방향 결정 정확도 실험

3.3 위치 결정 정확도 분석

위치 결정 정확도 실험 결과 실외 서비스 지역의 위치 정확도는 개활지 지역에서 약 3.95m의 오차가 발생함을 알 수 있었으며, 건물이나 수목에 의해 GPS 위성신호의 수신장애가 발생하는 비개활지의 경우 약 9.71m의 오차가 발생함을 확인할 수 있었다. 또한 GPS 위성신호의 수신장애로 인하여 비개활지의 오차값이 개활지에 비해서 평균 약 2.45배 정도가 추가적으로 더 오차가 발생하는 것을 실험치를 통하여 확인할 수 있었다. 그러나 이러한 결과가 큰 오차라고 보기는 어려우며, 실외지역의 대표적인 위치기반서비스인 네비게이션(navigation)서비스의 위치 오차 한계인 $\pm 10.00m$ 보다 양호한 위치정확도를 나타냄을 확인할 수 있었다.

GPS 위성신호의 수신이 불가능한 실내지역의 경우는 창가지역에서는 평균 약 61.80m의 오차가 발생함을 확인할 수 있었으며, 불통지역에서는 평균오차가 약 113.98m 정도가 발생함을 알 수 있었다. 이러한 결과로서 실내에서 상황인식서비스를 구현할 경우 매우 상이한 결과를 나타낼 수 있음을 알 수 있었다.

또한, 무선통신 모드에 따른 위치 결정 정확도 분석 결과 전파항법을 이용한 위치측정 결과 평균 약 113.98m의 오차가 발생하였으며, 무선랜 기반의 위치측정 결과 평균 약 75.18m의 위치오차가 발생함을 알 수 있었다.

이러한 결과는 멀리 떨어진 무선전화기 기지국을 이용하는 전파항법 방식보다는 통신범위가 상대적으로 적은 무선랜기반의 위치결정방식이 정확도가 더 좋은 것으로 판단된다. 그림 7. 은 서비스 지역 및 무선통신 방식에 따른 위치 오차를 나타낸 것이다.

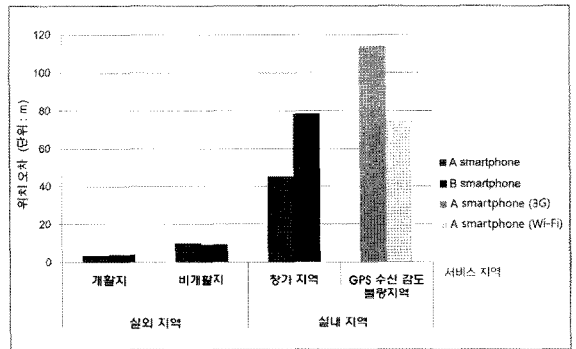


그림 7. 서비스 지역 및 무선통신 방식에 따른 위치 오차

3.4 방향 정확도 분석

스마트폰에서 상황인식 서비스의 제공을 위해서는 위치정보의 정확도도 매우 중요하지만 서비스에 따른 방향성도 보다 정확한 정보제공 측면에 있어서 중요하다. 따라서 스마트폰에 장착되어 있는 전자 나침반을 이용하여 방향성에 대한 정확도 실험을 수행하였다. 실외지역에서 방향 정확도를 분석한 결과 개활지의 방향오차는 6.7° 이었으며, 비개활지의 경우 4.6° 로 나타났다. 두 스마트폰 간 차이는 발생하지 않았다.

실내지역에서 실험한 결과 방향오차는 평균 13.2° 로 나타났다으며 실외지역에 대하여 약 2배 이상의 오차가 나타나는 것을 알 수 있었다.

이러한 결과는 실내지역이 실외지역이 비하여 상대적으로 전기시설이나 컴퓨터 등의 전자파등으로 인하여 영향을 받고 있는 것으로 판단된다.

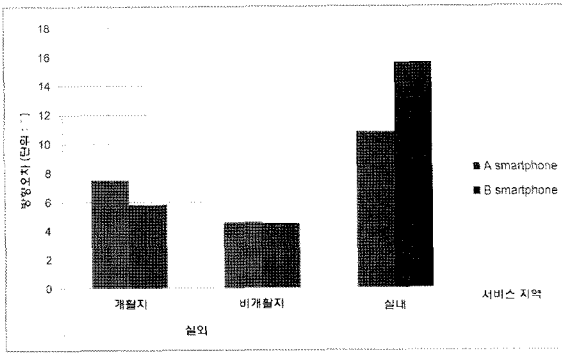


그림 8. 서비스 지역에 따른 방향 오차

3.5 실내지역 위치정확도 개선방안

스마트폰의 위치측정기술은 단순히 GPS만을 이용하는 것 뿐만 아니라 전파항법 위치측정 방법과 무선랜 기반 위치측정 방법을 복합적으로 사용하고 있다. 만약 사용자가 위치정보를 요구할 경우 GPS의 수신여부에 따라 다른 방법들을 사용여부에 대하여 결정된다. 본 연구에서 분석한 결과 스마트폰의 위치측정 정확도의 경우 GPS를 최선으로 활용할 경우 약 $\pm 4.00m$ 정도임을 알 수 있었다. 그러나 실내의 경우 위치정보의 정확도가 현저하게 떨어짐을 알 수 있었으며, 이런 정확도의 차이는 무선랜의 AP를 통해 파악되어지는 무선공유기의 위치정보가 실제 사용자에게 제공되어지는 위치정보에 큰 영향을 미치는 것으로 판단된다. 따라서 무선공유기의 위치정보를 보정하는 방법을 이용하여 실내에서 위치정보에 대한 정확도를 확보하고자 하였다.

우선 실내에서 서비스 되어지는 무선공유기의 위치정보는 현재 Skyhook 사이트에서 독보적으로 관리되고 있으며, 무선 네트워크 장비(AP, Access Point)의 물리적인 주소(위도, 경도)를 입력할 수 있도록 구성되어 있다. 따라서 실험지역인 상지대학교 내에 공용으로 활용되어지는 무선 공유기의 위치를 측정하고 이에 대한 정보를 등록하였다.

위치정보를 등록한 이후 실내에서 측정된 위치정보의 정확도는 창가지역에서는 평균 약 1.23m의 오차가 발생함을 확인할 수 있었으며, 무선랜 기반의 위치측정 결과 평균 약 1.32m의 위치오차가 발생함을 알 수 있었다.

등록되어지지 않는 무선공유기의 위치정보를 등록할 경우 위치정보의 정확도가 향상되었음을 확인할 수 있었으며, 실외의 GPS를 이용하여 측정된 값보다 보다 더 정확함을 확인할 수 있었다.

3.6 스마트폰을 이용한 위치서비스의 활용방안 고찰

본 연구에서는 현재 시중에 사용자들이 가장 많이 사용하고 있는 스마트폰을 이용하여 상황인식서비스를 위한 한계와 문제점을 파악하고자 하였다. 일반적으로 스마트폰 기반의 위치기반서비스는 애플리케이션 실행시 제일 먼저 서비스에서 제공하는 지도나 영상정보상에 사용자의 현 위치를 표시하고, 이를 통하여 사용자가 필요로 하는 정보를 검색하게 된다. 이때 사용자는 검색을 수행하는 범위를 설정하며, 스마트폰에서 결정된 사용자의 현 위치나 방향을 기준으로 검색범위내의 원하는 정보를 검색하여 서비스한다.

현재 상용화된 스마트폰 기반의 상황인식서비스는 GPS나 전자나침반에 의해 결정되는 위치 및 방향오차, 이용되는 무선통신 모드, 서비스를 위해 사용하는 공간정보 등에 의해 복합적으로 품질이 좌우된다.

본 연구에서 스마트폰의 위치 및 방향 정확도에 대하여 분석한 결과 실외보다는 실내일 경우 현 위치의 오차가 커져 서비스 품질이 현저히 저하 될 수 있음을 알 수 있었다. 그러나 위치를 보정할 수 있는 방안이 강구 된다면 실외보다 실내에서 보다 정확한 위치정보를 취득할 수 있음도 알 수 있었다. 그러나 이러한 정확도의 확보는 다양한 기술의 지원을 바탕으로 하고 있다.

예를 들어 GPS와 무선랜이 수신이 안되는 지역의 경우에는 단순하게 전화통신망을 이용한 위치정보를 활용할 수밖에 없으며, 이러한 경우에는 크기는 100m까지도 위치오차가 발생함을 알 수 있다. 따라서 증강현실(Augment Reality)을 통해 제공하는 위치기반서비스 애플리케이션을 이용하여 약국을 검색할 경우 실제와 다른 곳의 위치를 나타내고 일반 정사영상으로 제작된 지도 애플



그림 9. 위치 및 방향, 공간정보에 의해 발생하는 서비스의 문제점

리케이션 이용 시에도 정확한 정보를 제공받을 수 없음을 알 수 있다. 따라서 보다 정확한 위치정보를 통해 상황인식 서비스를 수행하기 위해서는 이러한 통신망 안에서의 스마트폰의 위치보정에 대한 정확한 값 산출방식이 필요할 것으로 파악되며, 추후 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.



그림 10. 무선통신에 의해 발생하는 서비스의 문제점

4. 결 론

본 연구에서는 현재 가장 많이 사용되고 있는 두 종류의 스마트폰을 이용하여 서비스 장소와 무선통신 모드에 따른 스마트폰의 위치와 방향결정 정확도를 분석하기 위한 실험을 수행하였다.

첫째, 서비스 장소에 따른 위치결정 정확도 분석 결과, 서비스 지역이 실외의 경우 오픈공간이나 장애지역의 여부와 관계없이 10m 이내의 위치오차를 나타냄을 알 수 있었으며, 실내지역의 경우 최대 약 100m까지의 위치오차가 발생함을 확인할 수 있었다.

둘째, 실내지역의 경우 위치정보 서비스를 위하여 무선 공유기의 위치정보가 보다 정확하게 위치정보시스템에 등록될 경우 약 1m 정도의 정확도를 확보할 수 있었음을 알 수 있었으며, 이를 통하여 사용자에게 보다 정확한 정보를 제공할 수 있음을 알 수 있었다.

셋째, 스마트폰 기반의 위치기반서비스는 다양한 기술을 복합하여 활용되고 있으며, 향후 사용자들에게 상황인식서비스를 위한 프로그램 개발시에 사용자의 환경에 따라 위치정보의 오차범위를 산정하여 보정함으로써 보다 정확한 정보를 제공할 수 있을 것으로 판단된다.

넷째, 현재의 위치정보 취득방식에서 단순히 전화망을 이용하는 방식의 경우 정확도가 약 100m 정도의 오차를 가지고 있음을 알 수 있었다. 따라서 이러한 오차를 보정하기 위한 다양한 연구가 추가적으로 필요할 것으로 사료된다.

참고문헌

김동석 (2009), AP를 측위기준으로 하는 WLAN 기반 실내 위치인식, 서울시립대학교 대학원 박사학위 논문
 김은형 (2009), Geospatial Web 기술동향과 전망, 2009 한국지형공간정보학회 춘계학술대회, pp. 215-222
 김은형 (2009), Geospatial Web 플랫폼 기술 분석 및 기술개발전략, 2009 한국GIS학회지, 제17권 제2호, pp. 171-181
 김재생 (2010), 스마트 폰의 기술 소개 및 활성화방안, 2010 한국콘텐츠학회, 제8권 제2호 pp. 34-38
 김홍섭 (2006) 항공레이저측량을 이용한 도심지역 실감 정사영상 생성, 상지대학교 대학원 석사학위 논문
 박용완, 김선미, 최희동, 한규영, 조채환 (2006), 이동통신망에서 LBS를 위한 위치 측위 기술, 2006년 텔레콤, 제22권 제2호 pp. 46-54
 양현동, 김정수, 문현석, 송기선, 송자경, 권재현 (2008), 휴대용 GPS의 정확도 표현 지도 제작, 2008년 한국GIS학회 공동춘계학술대회, pp. 541-546
 윤재준, 최조천 (2005), 디지털 전자콤파스에 대한 연구, 2005 춘계종합학술대회, 제9권 제1호, pp. 245-251
 지규인 (2003), 무선측위 및 Assisted GPS 기술 동향, 2003년 제어·자동화·시스템공학회지, 제9권 제2호 pp. 23-26
 Mussa Bshara, Umur Orguner, Fredrik Gustafsson and Leo Van Biesen, "Fingerprinting Localization in Wireless Networks Based on Received Signal Strength Measurements: A case study on WiMAX networks", IEEE Transaction on Vehicular Technology, Accepted for future publication, 2009
 Skyhook Wireless, Inc., "Location-Based Services That Choose Location Algorithms Based on Number of Detected Access Points within Range of User Device", US Patent 7,305,245 B2, Dec. 4, 2007