
WPS(WiFi Positioning System & Service) 동향

정승혁* · 신현식*

The Trend of WPS(WiFi Positioning System & Service)

Seung-Hyuk Jeong* · Hyun-Shik Shin*

요 약

본 논문에서는 이동통신망을 이용한 WiFi 위치 측위기술 및 서비스에 대해 소개해 보고자 한다. 또한, 본 논문에서는 이동통신망을 이용한 WPS(WiFi Positioning System)의 기본적인 기술요소 및 품질요소 등을 살펴보고자 한다. 위 이동통신 기반의 위치서비스를 제공할 때 단말의 위치 결정 기술을 통하여 사용자 또는 가입자에게 편리성을 제공해 줄 뿐만 아니라 위치기반서비스 산업활동에 대하여 많은 기여를 할 것으로 본다.

ABSTRACT

The purpose of this paper is to define WiFi LDT(Location Determination Technology) and Service available for mobile wireless network. This paper introduces positioning technology such as Basic Technology Element and QoS(Quality of Service) etc. of WPS(WiFi Positioning System) for mobile wireless network. The LDT and wireless positioning technology in order to determine the position of terminal when mobile based positioning service is provided, and by providing service with positioning technology, it will not only provide convenience to the users or subscribers but also contribute to the activation of LBS(Location Based Services) industries.

키워드

LBS, LDT, WPS, WiFi

1. 서 론

위치기반서비스(LBS)는 유선인터넷 및 무선인터넷 사용자에게 사용자가 위치정보사용 동의를 거친 후 요청 및 변경되는 위치를 특정 서비스와 연동하여 제공하는 서비스이다. 대표적인 서비스로 친구를 찾아주는 친구찾기서비스, 아이를 찾아주는 아이찾기서비스, 본인의 위치를 찾아주는 본인찾기서비스 등이 있다. 기존 위치기반서비스에서 사용하는 대표적인 위치추적기술로는 실내외에서 측위가 가능하지만 측위오차

가 수백m에서 수Km정도인 Cell ID방식, 측위정확도가 수십m 이내로 비교적 정확하지만 실내에서는 위치 측위가 제한된 GPS방식을 통하여 위치측위를 서비스에 제공하였다. 이러한 문제점을 보완하기 위해 최근 각 위치정보사업자 및 위치기반서비스사업자 중심으로 WiFi를 이용한 WLAN기반의 위치측위기술을 통하여 실/내외 측위커버리지와 수십m이내의 측위정확도, 빠른 측위시간 제공을 통해 보다 고정밀 측위를 제공중이거나 제공할 예정중에 있다. 이에 본장에서는 WPS(WiFi Positioning System)을 살펴하고, 이를 활

* 전남대학교 전자통신공학과(0162010993@hanmail.net)

* 교신저자 : 전남대학교 전자통신공학과(shinhs@jnu.ac.kr)

접수일자 : 2011. 04. 25

심사(수정)일자 : 2011. 05. 02

게재확정일자 : 2011. 06. 15

용한 다양한 서비스 동향을 소개해 보고자 한다.[1]

II. WPS 기술 개요

위치기반서비스(LBS)는 유선 및 이동통신망을 기반으로 사람이나 사물의 위치를 정확하게 파악하고 이를 활용하는 응용시스템 및 서비스이다. 즉, 위치측위기술을 이용하여 노트북, PDA, 휴대전화 등 이동통신 단말기 가입자의 위치를 실시간으로 파악하여 사용자에게 제공해 주는 서비스 기술이다.

LBS(Location Based System)은 위치제공이 가능한 단말기를 이용하여 이동통신망에 요청을 하면, 다양한 위치측위결정기술을 이용하여 측위결과값을 지도에 표시해 주거나 주변 정보를 제공해 주는 지리정보시스템(Geographic Information System, GIS)이 있다.[2]

또한, 길안내서비스를 제공해주는 차량항법시스템(Car Navigation System, CNS)과 이동통신 네트워크망을 이용하여 위치정보를 제공해 주는 개념이다.

LBS의 주요 기술 구성요소로는 이동통신망에서 위치를 파악하는 위치측위기술, 기기국 및 AP등의 시설정보를 포함한 위치데이터 관리를 위한 핵심 플랫폼 기술 및 응용기반기술 등이 있다. 여기에서 가장 핵심 기술중 하나인 위치측위기술에는 이동통신 네트워크 기반(Network-based)의 정보를 이용한 Cell ID, Cell Header 등과 핸드셋기반(Hanset-based)의 A-GPS 방식 등이 있으며 또한, 최근 화두로 떠오르고 있는 무선랜(Wireless LAN) 기반의 WPS(Wifi Positioning System) 방식 등이 있다.

WPS(Wifi Positioning System)은 와이파이 AP(Access Point)에서 방사된 RF 신호의 파라미터(MAC 주소, 신호세기 등)를 단말기에서 수신하여 단말과 시스템간 위치측위 결정기술을 사용하여 이용자의 위치를 계산하여 제공해 주는 기술이다.

III. WPS 위치측위 기술

3.1 위치측위기술의 개념

위치측위기술이란 이동통신망을 이용하여 단말가

입자의 위치 정보를 획득하기 위하여 사용하는 기술을 의미하며, 이 때 측위 시 사용되는 시스템과 측위 알고리즘, 데이터베이스, 시설정보 Data Base, 네트워크 환경에 따라 다양한 기술이 필요하다. 최근 각광을 받고 있는 무선랜 AP(Access Point)정보를 이용하여 삼각측량 방식이나 RF Fingerprint방식 또는 모든 주변 AP 신호세기 지수(Received Signal Strength Indicator, RSSI) 정보및 확률적 모델링 방식을 이용한 하이브리드 개념의 측위기술 등이 있다. 이 방식은 실내·외 측위가 가능하고, 수십m이내의 고정밀 측위가 가능한 방식이다.

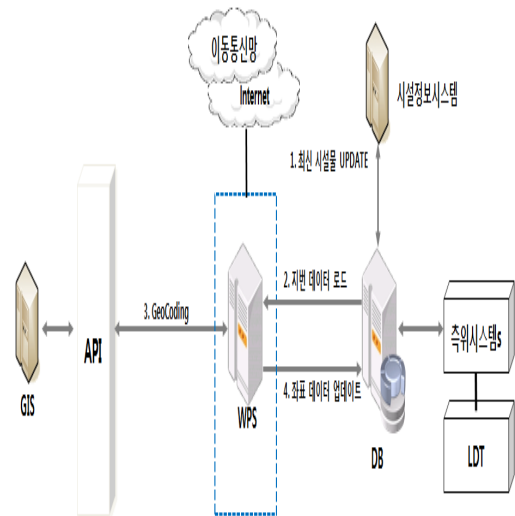


그림 1. WPS 구성도
Fig. 1 WPS Configuration

3.2 기술요소

최근 WPS시스템을 구현하기 위해서는 AP를 수집 및 분석, 수집/분석된 AP 정보를 이용하여 측위 알고리즘 구현, 단말과 LBS 시스템간 연동 및 규격화, 운영 및 관리로 크게 4가지 단계로 구현될 수 있다.

첫 번째로 AP를 수집 및 분석은 WiFi AP를 시설한 시설정보를 이용하거나 측위하고자 하는 지역을 중심으로 AP 정보를 직접 현장에서 수집하여 분석하는 것을 말한다. 이 단계에서 가장 중요한 사항은 정확하고 유효한 AP 데이터를 추출하고 정합하여 측위 시 사용 가능하고, 정확한 위치결정을 위해 Data를 제

공할 수 있도록 처리해야 한다.

두 번째로 수집/분석된 AP를 이용하여 측위알고리즘을 구현하는 기술은 가장 핵심단계라고 할 수 있다. 대표적인 사례로 국외에서는 Skyhook사의 Centroid를 이용한 측위알고리즘 방식이 있고, 국내에서는 KT의 EFPA(Enhanced Flower Point Algorithm)을 이용한 측위알고리즘 방식 등이 있다.[3]

세 번째로 단말과 LBS 시스템간 연동 및 규격화 기술은 단말내의 Application계층, Frame Work단의 플랫폼계층, OEM 계층간 상호 연동을 통하여 LBS 기존 측위시스템 및 인증시스템, 시설정보시스템 등과 연동을 통해 규격화하는 기술이 있다.

마지막으로 운영 및 관리기술은 WPS시스템 및 서비스의 상태를 모니터링하고, 새로운 AP의 업데이트 및 WPS의 QoS(Quality Of Service)인 측위정확도, 측위시간, 측위커버리지 분석 및 리포팅을 하며, 고객의 체감품질 만족을 위한 일련을 활동을 수행하는 기술이라 할 수 있다.

현재 애플 및 구글의 단말기상에서 가입자의 위치 정보를 보관하고 시스템에 전송하는 고객정보보호 문제점을 보여주고 있는데, 철저한 시스템기반의 고객요구에 대해서만 측위 절차를 진행하고, 위치정보는 가입자의 위치 측위 요청 결과를 제공 후 즉시 파기 하고, 데이터 전송간에는 암호화 및 복호화 기능을 반드시 적용하여 고객정보보호를 통한 안전한 장치를 마련해야 한다.[4]

3.3 측위오차 및 시간

보통 무선접속점(AP)의 전파범위는 100m에서 120m정도 이지만 해당 알고리즘을 이용하여 측위를 할 경우 아래 표1에서 명기한 것처럼 Outdoor의 도심 지역에서는 약 50m이내, 교외지역은 100m이내이다.

또한, Indoor의 AP 설계 및 구축이 가능한지역에서는 5m이내의 측위정확도를 보인다.

또한, 측위시간은 시스템을 기준으로 처리되고, 가입자가 만족할 수 있는 수초 이내의 측위시간을 제공할 수 있다.

표 1. WPS 측위결과
Table 1. WPS Result of Positioning

구분	Outdoor 지역		Indoor 지역	
	도심	교외	AP설계/구축 가능지역	그 외
측위오차	~50m	~100m	~5m	~10m
측위시간	~3sec		~1sec	

3.4 측위기술 및 절차

스마트폰 및 Tablet PC의 보급속도가 가파르게 상승하고 있는 통신환경은 유선 및 인터넷통신중심의 기존 환경에서 이동성 및 보안성이 보장된 무선 및 모바일 통신으로 데이터폭발(Data Explosion, DE)이 일어나고 있고, 네트워크에서는 WCDMA, WiBro, WiFi 등으로 데이터 분산(Data Offload)가 필요하다. WCDMA 및 WiBro 방식은 기지국 식별자(Cell ID)나 GPS(Global Positioning System)을 이용하여 이동단말의 위치를 측위 할 수 있다.[5] 이 때, 측위방법으로는 삼각측량방식, 도착시간차 및 도착각도차 등의 방법으로 정확한 위치측위를 진행한다. 하지만, GPS의 경우 실내에서는 위성신호의 음영지역으로 측위가 불가능하고, Cell ID기반의 측위방식은 실내 및 실외측위가 모두 가능하지만 측위정확도가 GPS에 비해 비교적 정확성이 떨어진다. 이에 실내 및 실외에서 정확한 측위를 하고자 개발된 기술이 WPS(WiFi Positioning System)이다. 도심지역에서는 근거리 무선통신을 이용한 인터넷 서비스를 제공하기 위해 많은 무선접속점(Access Point, AP)들이 중첩되어 있다. 이동단말은 상기 AP를 통해 음성통화 및 무선인터넷 등을 이용할 수 있다. 1개의 근거리 무선통신 접속점(AP)의 서비스반경은 수m에서 100m정도에 불과하고, 액세스 포인트의 구입비용 및 설치비용이 저렴하기 때문에 가정이나 회사 또는 쇼핑몰 등 다양한 곳에 많은 수가 설치 되어 이용되고 있다. 구체적인 측위 방법에 대해 살펴보면 측위 요청 단말은 유선 및 이동통신망을 이용하여 가입자 단말의 위치를 요청하면 기 수집된 액세스 포인트의 Data Base(DB) 정보 및 특정 이동단말의 식별정보 및 신호세기를 이용하여

가입의 위치를 측위한다. 대표적인 측위절차를 설명하면 아래 그림과 같다.

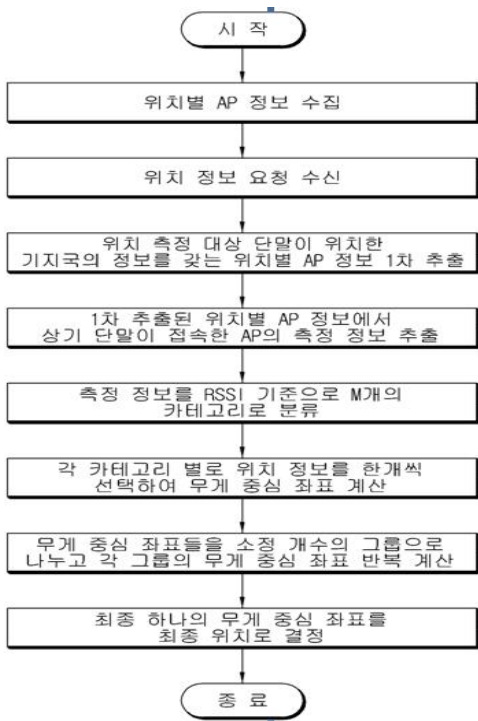


그림 2. WPS 측위절차
Fig. 2 WPS Location Determination Flow

즉, 위치정보사업자는 무선 접속점(AP)의 위치별 좌표값을 수집하여 DB서버에 저장하고, 측위 요청자의 위치정보 요청을 수신 시 측정 대상단말이 위치한 지역의 AP들을 1차 추출을 하고, 추출된 위치별 무선 접속점(AP) 정보에서 해당 단말이 접속한 측정 정보를 추출한다. 이 때 측정 정보를 신호세기를 기준으로 다수개(M)개의 카테고리로 분류를 하고, 각 카테고리 별로 위치 정보를 한 개씩 선택하여 무게 중심 좌표를 계산한다. 또한, 무게 중심 좌표들을 소정 개수의 그룹으로 나누고 각 그룹의 무게 중심 좌표를 반복적으로 계산 하여 최종 하나의 무게 중심 좌표를 최종 위치로 결정하여 측위값을 제공한다.

이 때 이동형 AP나 불법 MAC 주소를 이용하여 제공되는 무선접속점(AP)는 측위과정에서 제거를 통한 측위 오차를 향상하는 측위 기술 및 절차가 필요하다.

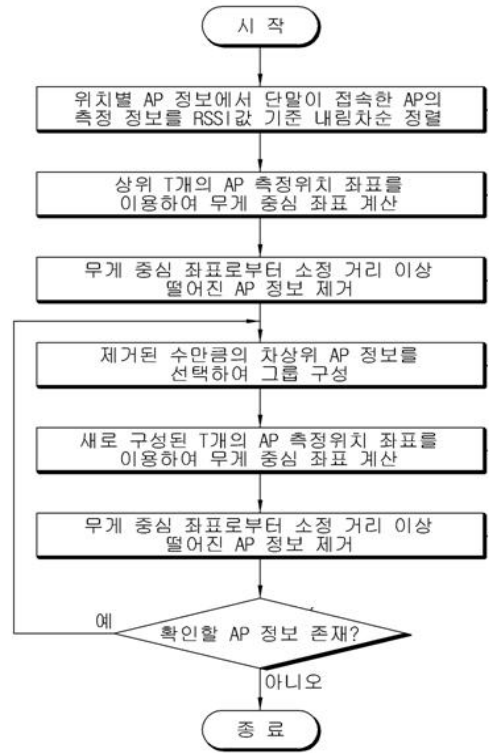


그림 3. 위치 측위 보정 절차
Fig. 3 Location Determination Differential Flow

그림 3.에서와 같이 무선접속점(AP) 정보에서 단말이 접속한 AP의 측정 정보를 RSSI 값 기준 내림차순으로 정렬하고, 상위의 다수개(T)개의 무선접속점(AP)의 측정 좌표를 이용하여 무게중심 좌표를 계산 시 소정거리 이상 떨어진 무선접속점(AP) 정보 및 이동형 AP 정보를 제거한다. 제거된 수 만큼의 차상위 무선접속점(AP) 정보를 선택하여 그룹을 구성하고, 새로 구성된 다수개(T)의 무선접속점(AP) 측정 위치 좌표를 이용하여 무게 중심 좌표를 계산한다. 이 때, 무게중심 좌표로부터 소정거리 이상 떨어진 무선접속점(AP) 정보를 제거하고 최종 확인할 무선접속점(AP)의 정보가 있는 지 여부를 최종 판단하여 측위 요청자가 원하는 정확한 위치를 제공해 줄 수 있다.

즉, 근거리 통신을 위한 무선접속점(AP)를 이용하여 이동 단말의 위치를 측정하기 위한 위치 측정방법 및 기술에 대한 것으로 무선접속점(AP)를 이용하여 통신 단말의 위치를 측정하는 방법을 요약하면, 위치

별로 측정된 위치별 무선접속점(AP) DB정보를 저장하는 저장단계, 위치별로 무선접속점(AP)정보에서 기준 액세스 포인트를 추출하는 추출단계, 추출된 기준 무선접속점(AP) 정보 중 측정위치 좌표들을 복수의 카테고리로 분류하는 단계, 각 카테고리에서 선택된 측정 위치 좌표를 이용하여 무게 중심 좌표를 계산하는 계산단계, 계산된 무게 중심 좌표를 이용하여 통신 단말의 최종위치를 결정하는 최종 결정단계로 구현할 수 있다.

VI. 위치기반 서비스

4.1 위치기반서비스의 개념

위치기반서비스란 위치측위기술을 기반으로 하여 정보제공, 오락/게임, 안전/보안, 위치추적, 전자상거래, 교통/항법, 광고 등을 제공하는 콘텐츠 서비스이다. WiFi의 위치측위 기술적 특성을 앞서 살펴보았듯이 실내외 고정밀 측위기술을 이용하여 기존까지는 서비스 Needs만 있던 기술이 현실화 되고 있고, 필예정이다. 대표적인 사례로 실내 위치측위 기술을 이용하여 보다 다양한 서비스가 출현할 예정이다. 예를 들면, 복합쇼핑몰, 전시관 및 박물관, 놀이동산 등에서 길찾기 서비스, 주차관제서비스, 입점된 매장 및 전시부스의 소개 및 쿠폰을 이용한 마케팅 서비스들이 가능하다. LBS 초기에 구현하고자 했던 공급자 측면에서 가입자 중심의 고객관계관리(CRM)이 가능할 뿐만 아니라 수요자 측면에서 보다 다양한 혜택을 받을 수 있는 상호 보완적인 서비스 형태가 출현 가능하다.

위치기반서비스(LBS)는 이동성이 보장되는 무선 및 모바일 환경에서 빠른 성장을 하고 있으며, 많은 서비스와 결합되어 제공되어 지고 있다.

4.2 서비스종류

WPS를 이용하여 제공가능한 서비스는 개인의 위치정보를 기반으로 날씨, 생활정보, 지도 등에 정보를 제공하는 서비스, 핸드폰이나 차량부착장치를 이용하여 차량의 위치정보를 기반으로 하는 텔레매틱스 서비스, 본인/타인의 위치정보를 기반으로 인적네트워크

를 형성할 있도록 제공해 주는 SNS(Social Network Service), 가입자의 안전 및 보안을 지켜주는 보안/관제서비스, 개인의 위치 정보와 상품 및 광고 등의 서비스와 연계하여 제공 가능한 전자상거래서비스, 긴급출동요원이나 차량의 위치를 추적하는 서비스, 기존에는 실내측위오차 문제로 인해 제공하기 어려웠던 대형복합쇼핑몰, 박물관 및 전시관 서비스 등 다양한 분야의 서비스 제공이 가능하다.

현재 국내에서는 롯데백화점 본점, 에비뉴엘(명품점), 영플라자 건물 등에서 위치측위를 기반으로 한 백화점 위치정보 서비스가 상용되어 서비스 되고 있다.

V. 시장동향

국내시장을 중심으로 살펴보면 WPS를 포함한 위치정보를 이용하여 개인 위치정보를 직접 수집해 서비스를 할 수 있는 위치정보사업자는 현재 75개 사업자이고, 위치정보사업자는 개인정보 수집 시 동의를 받아야 하고, 동의 받은 목적으로 서비스를 제공하고 있다. 대표적인 사업자를 중심으로 살펴보면 KT의 경우 전국 84개시 이상 지역을 중심으로 전국 와이파이 정보시스템을 구축하여 넷스팟 및 올레존 AP등의 시설정보 7만 8천개를 이용할 수 있고, 2011년까지 10만개 이상의 시설정보를 이용가능하고, 인프라는 10월에 상용오픈되어 있다. SKT의 경우 현재 46개시의 데이터베이스(DB)를 확보하고 있고, T존내 AP등 1만개 이상의 시설정보를 이용할 수 있다. LGT의 경우 가정내 인터넷전화기 및 수도권권을 중심으로 한 무선접속점(AP) DB를 수집하여 WPS 시스템을 구축중에 있다. 또한, 한국정보통신산업협회(KAIT)는 이동통신 3사의 전국 수집중인 데이터베이스에 한해서 공동출자 형식으로 공동데이터베이스 구축을 추진중에 있기도 하다.

해외시장에서는 스카이훅(미국소재)사는 셀타워, 위성항법장치, 와이파이 정보를 이용하여 위치결정기술을 사용하고 있고, WiFi AP 데이터베이스를 전세계적으로 보유하고 있고, 국내의 경우에도 서울 및 수도권일부지역과 부산일부 지역을 중심으로 데이터베이스(DB)를 확보하고 있다. 하지만, 국내의 경우 위치정

보사업자 허가 신청을 방송통신위원회에 참여요청을 했지만 심사기준 등의 불만족으로 인해 최종 사업권에서는 탈락한 바 있다.

VI. 결 론

본 논문에서는 최근 이슈화되고 있는 WiFi 위치기반 핵심기술인 측위기술, 서비스 및 시장동향에 대하여 살펴보았다. WiFi 위치기반서비스는 기존 측위기술의 한계점을 보완하여 고정밀 실내 및 실외측위가능하기 때문에 IT와 타산업간 컨버전스 서비스 간 핵심인프라로 각광을 받을 기술이다. 현재 정부와 위치정보제공사업자, ETRI 등을 중심으로 서비스제공과 기술개발 및 표준화 작업이 한창이다. 도심을 중심으로 한 실외지역의 고정밀측위 뿐만 아니라 대형복합쇼핑몰, 공항, 전시관 등의 실내 위치기반서비스의 활성화 활동과 더불어 고객의 Privacy를 안전하게 보호해 주는 노력을 병행 추진하여야 한다.

이를 통하여 정부 및 표준화단체는 현재 이동통신 3사를 중심으로 추진 중인 새로운 고정밀 측위기술인 WPS 상용화에 대한 기술지원 및 이를 활용한 다양한 서비스가 개발되어 국내뿐만 아니라 해외시장 개척에 많은 관심을 가져야 할 것이다.

참고 문헌

- [1] M. Z. Win and R. A. Scholtz, "Impulse radio : How it works,"IEEE Commun. lett., Vol. 2, No. 2, pp. 36-38, Feb., 1998.
- [2] M. Z. Win and R. A. Scholtz, Ultra-wide bandwidth time-hopping spread-spectrum impulse radio for wireless multiple-access communications, IEEE Trans. Commun., Vol. 48, pp. 679-691, Apr., 2000.
- [3] F. Ramirez-Mireles, "On the performance of ultra wideband signals in Gaussian noise an dense multipath," IEEE Trans.Veh. Technol., Vol. 50, No. 1, pp. 244-249, Jan., 2001.
- [4] W. zhyang, X. Shen, and Q.Bi, " Ultra-wide wireless communications, " Wireless Comm. & Mobile Computing, pp. 663-685, 2003.
- [5] Hyun-sik Shin, "A study on south Korea's

disaster safety of wireless communication", The journal of The Korea institute of Electronic communication Sciences, Vol. 6, No 1, pp. 1-6, 2, 2011.

저자 소개



정승혁(Seung-Hyuk Jung)

1995년 2월 전북대학교 전자공학과 졸업(학사)

2009년 2월 고려대학교 대학원 전자 및 컴퓨터공학과 졸업(석사)

2011년 전남대학교 대학원 전자통신공학과(박사과정)

2006년 12월 : 정보통신기술사

2011년 현재 : KT LBS 개발 담당

※ 관심분야 : 이동통신시스템, 위치측위



신현식(Hyun-Shik Shin)

1969년 광운대학교 무선통신공학과 졸업(공학사)

1980년 건국대학교 행정대학원 졸업(행정학석사)

1995년 경남대학교 대학원 졸업(행정학박사)

현재 전남대학교 전자통신공학과 교수

(사)한국해양정보통신학회 회장, 명예 회장

전남대학교 산학협력대학원장

(사)한국전자통신학회 회장

※ 관심분야 : 정보통신, 데이터통신, 통신정책