

## 위치기반 경보 서비스 기술 동향 및 연구

The Trend and Research of Alerting Service based-on Location

이진열, 박주훈, 안병익  
 포인트아이(주) LBS 연구소  
 {jinyulee, ikaros, biahn}@pointi.com

*Jin Yul Yi, Joo Hoon Park, Byung Ik Ahn*  
*Point-I Co. Ltd.*

### 요 약

최근 LBS는 “위치정보의 보호 및 이용에 관한 법률” 제정 및 시행령 준비에 의해 위치정보 이용에 대한 제도적인 안전장치가 마련되었으며 이동통신망, 유선망과 무선망의 결합에 의해 LBS의 범위는 점점 더 확장되고 있어 서비스 또한 고속 통신을 기반으로 매우 개인화되고 다양해지고 있다. 그 중에 위치기반 경보 서비스(Alert based on LBS)기술은 가족안전, 모바일 상거래 등의 Push형 서비스로 이동단말의 위치를 폴링(Polling)하여 일정 영역이나 특정 조건에 만족하면 통보하거나 기 정의된 서비스를 제공해주는 고부가가치 서비스이다. 기존 위치폴링 기술은 일정한 시간간격으로 위치를 획득하여 네트워크 망에 큰 부하를 주고 있다.

본 논문은 위치폴링 기술에 전반적인 이해와 관련 연구를 통해 문제점을 살펴본 후 문제 해결책을 제시한다. 또한, 향후에 유무선 통합 환경에서 위치기반 경보 서비스의 중요성을 살펴본다.

### 1. 서 론

LBS는 이동 중인 사용자의 위치정보를 건물, 도로, 지역정보와 결합하여 사용자가 요청 혹은 필요로 하는 부가적인 응용서비스를 제공하는 것을 의미한다. 따라서 이동 중에 통신이 가능한 단말기와 무선 네트워크, 위치 측정을 위한 기술과 이를 가공해 제공하는 솔루션, 부가 서비스 제공을 위한 콘텐츠와 애플리케이션 등이 총체적으로 결합된 서비스이다. 위치정보를 이용하는 LBS 서비스는 길 안내 서비스, 교통 정보 서비스, 관광정보 서비스, 부동산 정보 서비스, 물류 운송 정보서비스, 버스/지하철 노선 안내 서비스, 지역 정보 서비스 등 실생활에 아주 밀접하게 관련되어 있기 때문에 앞으로 다양한 부가 서비스의 창출이 가능하다.

이들 서비스 중 위치기반 Alert 서비스는 친구찾기, 교통 정보 서비스와 같이 이동단말과 무선망의 일회성 연결과는 달리 정해진 시간 혹은 일정한 주기로 위치획득을 하여 특정 조건에 만족하면 알람 및 기 설정된 서비스를 제공하는 서비스이다. 위치기반 Alert 서비스

의 중요 기술은 어떤 방법으로 이동단말의 위치를 주기적 혹은 계산에 의해 설정된 시간 안에 측위하는 것이다. 이런 기술은 위치측위 발생 장치가 서버와 단말인지에 따라 네트워크 폴링기술과 지능형 폴링 기술로 나누어진다. 일반적인 두 기술의 방법은 일정주기, 예를 들면 5분마다 서버 혹은 단말에서 위치측위를 하여 트리거 조건을 검사하여 보고한다. 그러나 이 방법은 너무 많은 위치측위로 인한 보고를 통해 네트워크 부하가 크다. 따라서 본 논문에서는 위치획득 주기를 동적으로 변화하여 위치획득 횟수를 줄이면서 트리거 조건을 정확하게 감지하여 보고할 수 있는 기술들에 대해 살펴보고 문제 해결요소를 도출하여 이를 바탕으로 AlertPoint엔진을 구현하고 평가를 수행한다.

2장에서는 Alert 서비스의 가장 근본 기술인 위치측위 기술에 대해 기술하며, 3장에서는 위치측위 기술 기반 위치폴링 기술의 장단점과 문제점을 도출하고, 이를 바탕으로 4장에서는 도출된 문제점에 대한 분석을 통해 문제 해결점을 제시한다. 그리고 결론과 향후 유무

선 통합 환경에서 위치기반 경보 서비스의 발전 방향을 살펴본다.

2. 위치측위 개요

위치 측위 기술은 크게 Handset-based solution과 Network-based solution이 있으며, 이들 기술을 결합한 Hybrid solution이 있다.

가. Cell-ID

가장 단순한 네트워크 기반의 위치 센싱 기술로서, 이용자가 속한 기지국의 서비스 셀(cell) ID를 통해 이용자의 위치를 3초 이내에 파악할 수 있는 장점이 있다. 그러나 셀 반경의 크기에 따라 위치 정보의 정확도가 큰 편차를 보이는 단점이 있다.

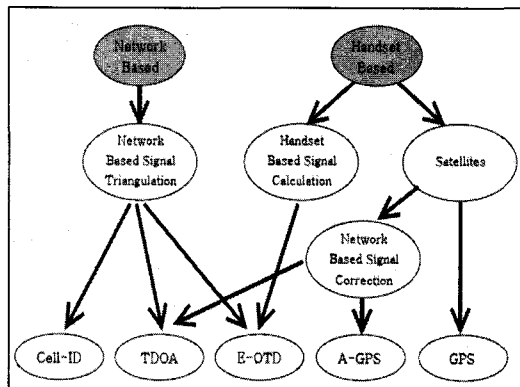


그림 1. 위치 측위 기반 기술별 분류

나. AOA, TOA, TDOA

위치 정보의 정확도 증가를 위해 핸드셋의 신호를 서비스 셀 기지국뿐만 아니라 주위의 기지국에서도 수신하는 것을 이용한 네트워크 기반 위치 센싱 기술로 핸드셋의 신호를 수신한 3개의 기지국의 신호 수신 각도의 차이를 이용하여 위치 정보를 제공하는 기술인 AOA (angle of arrival), 핸드셋의 신호를 수신한 한 개의 서비스 셀 기지국과 2개의 주변 기지국 들 사이의 신호 도달 시간의 차이를 이용하여 위치 정보를 제공하는 기술인 TOA(time of arrival), AOA와 같이 기지국 기반의 네트워크 기반 기술을 활용하고 있으

며, TOA와 같이 LMU(location management units)을 이용하여 한 개의 서비스 셀 기지국과 2개의 주변 기지국 사이의 핸드셋 신호의 도달 시간의 차이를 이용하여 위치 정보를 제공하는 기술인 TDOA(time difference of arrival) 등이 있다.

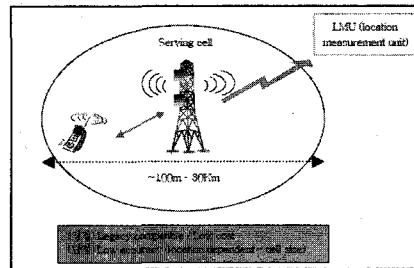


그림 2. Cell-ID 시스템 아키텍처

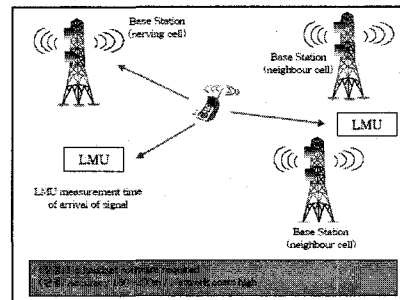


그림 3. TOA, AOA, TDOA 시스템 아키텍처

다. A-GPS

핸드셋 기반의 위치 센싱 기술인 A-GPS(assisted global positioning system)는 날씨와 상관없이 인공위성에서 보내는 위치 정보를 휴대폰에 내장된 칩이 읽어 기지국에 알려주는 방법으로, CDMA 이동통신사업자들이 주로 채택하고 있는 기술이다. A-GPS는 위치 정보의 정확도가 이론상으로는 3~25m이지만 실제로 50m 정도의 정확도를 보장하는 것으로 알려져 있다.

또한 최근에는 A-GPS보다 진일보된 MS-based GPS 및 S-GPS 칩의 개발로 인해 위치획득을 위한 계산 시간의 단축, 서버와의 통신 부하를 감소시킬 수 있게 됨으로써 보다 더욱 다양한 응용 분야에 적용되고 있다. MS-based GPS 칩의 경우 현재 KTF의 K-ways 폰 내비게이션 서비스를 제공하는 단말에 적용되어 사용되고 있다.

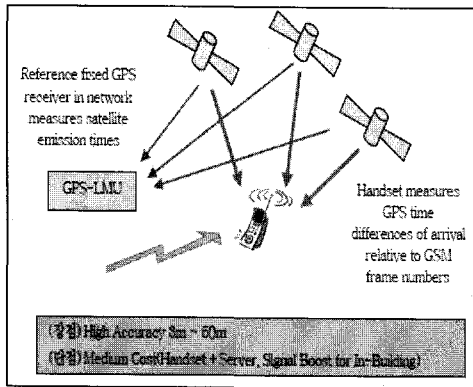


그림 4. A-GPS 시스템 아키텍처

그림 5은 MS-assisted GPS, MS-based GPS, S-GPS 각각의 동작 원리 및 위치 계산 방식을 설명한다.

	Server	Mobile
<b>MS-assisted</b>		
PDE sends aiding data that is valid for the current fix	→	
Mobile sends code phases, other	←	
Server calculates position		
<b>MS-based</b>		
PDE sends aiding data that is valid for 30 to 120 minutes	→	
Mobile calculates position		
<b>Standalone</b>		
Mobile downloads data from GPS satellite		
Mobile calculates position		

그림 5. MS-assisted GPS, MS-based GPS, S-GPS

라. E-OTD

네트워크와 핸드셋 기반의 위치 센싱 기술을 혼합한 하이브리드 위치 센싱 기술인 E-OTD(enhanced observed time

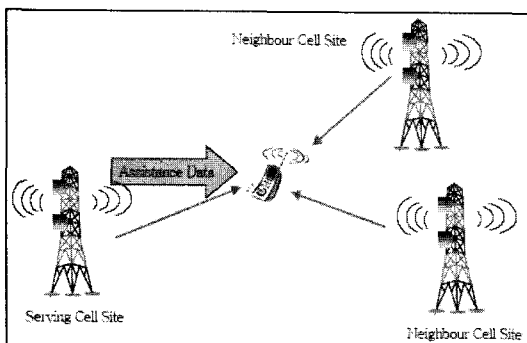


그림 6. E-OTD 시스템 아키텍처

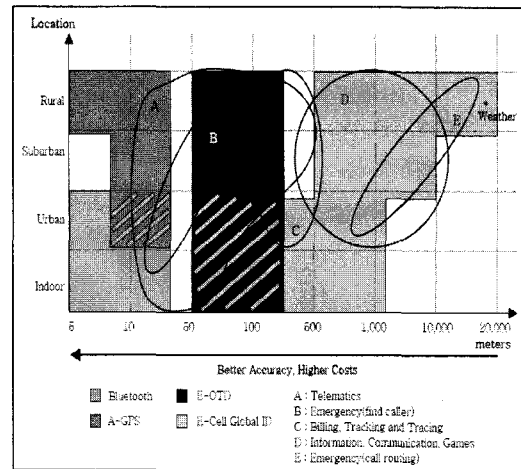


그림 7. 주요 위치 측위 기술이 제공하는 위치 정보의 정확도 및 응용 서비스

difference)는 핸드셋의 신호가 3개의 지구에 도착한 시간의 차이를 이용하여 위치 정보를 제공하는 기술로서 E-OTD는 도심이든 시골이든 상관없이 5초 이내에 이용자의 위치 정보를 이론상으로는 10~30m, 실제로는 50~200m의 정확도로 제공할 수 있는 것으로 알려져 있다.

이러한 다양한 위치 측위 방법들은 제공하는 위치 정확도에 따라 다음 그림 7과 같이 이들 기술들을 응용한 서비스 분야를 구분해 볼 수 있다. 예를 들어, 텔레메틱스 서비스에서는 A-GPS나 E-OTD 기술 수준이 요구되고 있으며, 긴급 서비스에서는 재난자의 상황에 따라 Cell-ID나 A-GPS, E-OTD 기술 수준이 요구되고 있으며, 정보 서비스를 위해서는 Cell-ID 기술 수준이 요구된다.

3. 위치기반 Alert 기술

위치기반 정보 서비스(Location Alerting Service)를 이동통신 망 및 무선망 환경에서 단말기 사용자의 위치를 모니터링하여 특정한 지역이나 설정된 영역에 진입(entering), 존재(being), 퇴거(outing)등의 이벤트가 발생할 경우 사용자에게 SMS 및 메신저 서비스 등을 통하여 알리거나, 사용자에게 의해 미리 정의된 특정한 서비스를 제공하는 서비스이다[8]. 위치기반

경보 서비스는 일종의 PUSH형 서비스에 속하며, 매우 개인화된 서비스이다. 이런 서비스의 예로는, 위치 기반 광고 서비스, L-Commerce, 위치기반 만남/매칭 서비스, 오염지역 경보 서비스, 재난재해감지 서비스, 물류관제 서비스 등이 있다. 예를 들어, 가축의 전염병 발생 시 재빠른 조치를 위해 일정 지역으로 진입하거나 진출하는 모든 사용자에게 신속한 경고 및 안내 메시지를 전송 및 설정된 서비스를 제공할 때 유용한 서비스이다. 이런 서비스의 가장 중요한 기술은 이동단말의 위치를 효율적으로 트래킹(Tracking)하는 위치폴링 기술이다.

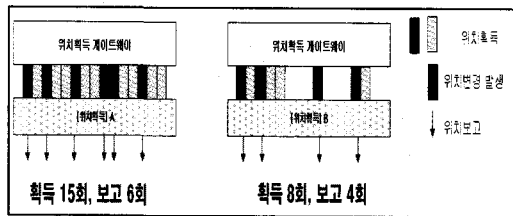


그림 8. 위치획득 모델 개념

위치폴링 기술은 위치측위 방식에 따라 위치측위 행위자가 서버, 단말인지에 따라 구분된다. 서버 폴링 기술로는 Cell-ID, TOA, AOA, TDOA, E-OTD, MS-Assisted GPS의 측위방식을 이용하는 방법이고 단말측위 기술로는 MS-Based GPS, S-GPS의 측위방식을 이용하는 방법이다. 두 기술의 일반적인 위치획득 모델(Position Acquisition Model)은 정적 위치획득 모델로 일정 시간간격으로 이동단말의 위치측위를 수행하여 검사하는 방법으로, 24시간 기준 10분간 위치획득 수는 144회이며 총 100만명에 대한 서비스 요청이라면 1억 4천만이며, 이것은 네트워크 망 트래픽을 초래하며 서비스 제공의 경제적 타당성이 크게 감소된다. 따라서 위치폴링 기술의 목적은 최소한의 위치획득 횟수로 서비스 제공을 시행할 이벤트가 발생하는 유효한 시점을 감지하는 것이다.

최소 위치획득 횟수와 이벤트 감지율은 서로 밀접한 관계를 가지고 있다. 즉, 어느 일정 시간 내에 위치획득 횟수가 증가할수록 위치측위 주기가 짧아지게 되어 이벤트가 발생될

시점을 좀 더 정확하게 감지할 수 있다. 그러나, 이것은 이동통신 네트워크 망의 부하가 증가하여 전체적인 시스템 성능의 저하를 가져온다. 반면, 위치획득 횟수가 적어지면 그만큼 이벤트 발생 감지율이 낮아져서 서비스에 대한 신뢰도가 낮아진다. 즉, 위치획득 횟수는 이벤트 발생 감지율이 신뢰될 수 있는 정도에서 최소화 하는 것이 필요하다.

### 가. 서버 위치폴링 기술

서버 위치폴링 기술은 이동통신 및 무선 망의 내부 서버를 이용하여 위치정보를 폴링하는 기술이다. 기존 위치기반 경보 서비스를 구현하기 위해 MSC/HLR<sup>1</sup>(Mobile Station Center/Home Location Register)을 이용하는 방법, 위치획득 Polling 서버를 이용하는 방법을 사용했다[6]. MSC/HLR을 이용하는 방법은 VLR(Visitor Location Register)의 업데이트 감지를 통해 단말기 사용자의 위치를 HLR로 옮기는 과정에서 위치를 획득하는 방법이다. 이것은 직접 MSC/HLR에 소프트웨어를 변경시켜야 한다. 위치획득 Polling 서버를 이용하는 방법은 주기적이거나, 위치획득 시간 간격을 동적 스케줄링하여 사용자의 위치를 이동통신사의 MSC 및 MPC에 요청하여 획득하는 방법이다. 두 방법 중 전자의 방법은 일반 서비스 업체로서 접근하기 어려운 보안레벨을 가지며 직접 MSC/HLR을 수정해야 하는 문제도 있다. 반면, 후자의 방법은 각 통신망사와의 계약을 통해 쉽게 성사된다. 따라서 많은 기존 위치기반 경보 서비스는 후자의 모델을 적용한다.

위치폴링 서버는 위치획득 모델 엔진, 위치요청 스케줄러, 경보엔진으로 구성되며, 위치획득 인터페이스는 위치폴링 서버와 무선 이동통신 및 무선 랜 망과의 위치요청/응답을 위한 규격이며, 이동통신망의 경우 MLP(Mobile Location Protocol) 및 KLP(Korea Location Protocol)를 지칭하며, Push 인터페이스는 경보엔진이 메시지를 전달하기 위한 규격이다. 위치획득모델엔진은 위치획득 시간간격을 알고리즘에 의해 계산하는 요소이다. 계산된 모든 위치획득 시간간격은 위치요청 스케줄러에 의해 스케줄링

된다. 마지막으로 정보엔진은 이동단말의 위치정보로 트리거 조건을 검사하여 만족할 경우 push 인터페이스를 통해 경보한다. 본 논문에서는 위치획득 모델엔진의 중요 기술인 위치획득 모델에 대해 기술한다.

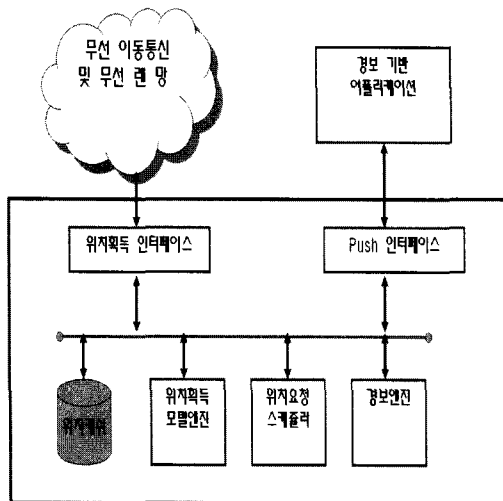


그림 9. 서버 위치폴링 서비스 구조

위치획득 모델이란 이동통신 망에서 단말기의 위치를 획득하는 시간에 대한 스케줄링 모델이다. 이 연구의 목적은 단말기의 위치 이동정보를 저장하기 위하여 또는 위치정보를 획득하려고 할 때, 위치정보의 신뢰도를 감소시키지 않는 범위에서 이동통신망과 LBS 플랫폼의 위치정보를 요구하고, 획득하는 횟수를 감소시킴으로써 망 부하에 대한 오버헤드를 감소시키고 통신비용을 줄이는것이 목적이다. 위치획득 모델은 이동 패턴을 분석하여 불필요한 위치정보를 요구하지 않는 방법과 동적으로 위치획득 시간 간격을 적절히 조절함으로써 위치정보조회 수를 줄이는 방법으로 분류된다.

■ 정적 위치획득 모델

(Static Acquisition Model)

위치획득 시간간격을 일정하게 설정하여 위치 획득

■ 거리기반 위치획득 모델

(Distance-based Acquisition Model)

기준거리기반으로 거리 이동량의 변화를 통해 위치획득 시간간격 조정 모델

■ 개별 거리기반 위치획득 모델

(Respective Distance-based Acquisition Model)

각각 단말기 사용자의 기준거리가 제각기 다르며, 단말기 위치의 지속적인 상태변화를 통해 위치획득 시간간격 조정 모델

■ 그룹기반 위치획득모델

(Group-based Acquisition Model)

최근 이동거리까지의 MBR(Minimum Boundary Rectangle)

의 변화량을 기반으로 위치획득 시간간격 조정 모델

■ 예측기반 위치획득모델

(Predict-based Acquisition Model)

과거 단말기 사용자의 이동정보인 방향, 속도를 이용하여 다음 이동 위치를 검증된 예측 모델을 통해 예측하여 위치 획득 시간 간격 조정 모델

■ 동적 위치획득모델

(Dynamic Acquisition Model)

정적 위치획득 모델과 동일하게 동작하나 시스템 부하로 인한 한 위치획득 시간간격 조정 모델

정적 위치획득, 거리기반 위치획득, 개별 거리기반 위치획득, 그룹기반 위치획득 모델은 각 모델의 중요 파라미터를 기반으로 위치획득 시간간격을 조정하여 위치획득 횟수를 최소화하고 이벤트 발생 감지율을 최대화하기 위한 모델인 반면, 예측기반 위치획득, 동적 위치획득 모델은 시스템 부하로 인한 시간간격을 적절히 조정하거나 배분하여 시스템을 안정화시키는 모델이다.

본 논문에서는 거리기반 위치획득 모델의 대표적인 예로 포인트아이의 "AlertPoint" 엔진과 예측기반 위치획득 모델의 대표적인 예로 웨이브마켓의 "WaveAlert"엔진을 기술한다.

□ WaveAlert

웨이브마켓(WaveMarket)은 2004년 1월에 무선통신 네트워크에서 이동국들에 경보기반 서비스들을 제공하는 서비스 솔루션 WaveAlert을 국내 특허 출원했으며 SKT에 서비스를 제공하고 있다[4]. 이 솔루션은 최소경보 트리거시간(MATT : Minimum Alert Triggering Time)과 최근가능 갱신

시간(EAUT : Earliest Available Update Time)을 계산하여 위치획득 시간을 조정하는 스케줄러와 경보 요청 영역에 대한 구역 분할 그룹화를 통해 최근접 경보 요청 검색을 지원한다. MATT는 단말기 사용자의 위치에서 목적 위치까지의 계산된 거리(유클리드 거리, ShortestPath 거리등)를 계산된 최대 속도로 나눈 시간 값으로 경보 조건을 충족하는 가장 빠른 미래시간이다. 이는 위치데이터를 수신하기 위한 테드라인으로 정의될 수 있다. EAUT는 요청을 통해 획득된 데이터가 새로운 MATT를 갱신할 수 있는 가장 빠른 수용 가능한 갱신 시간으로 이 이전의 획득된 위치 데이터는 무시된다. 즉, 그림 11과 같이 EAUT와 MATT 시간사이에 측위된 위치데이터만이 유효하며, 다음 MATT 혹은 EAUT를 갱신하는데 이용된다. 요청정보영역의 구역화는 어떤 단말기 사용자에게 여러 경보 요청을 수행할 경우 이를 그룹으로 묶고 구역화하여 신속하게 최단 경로 검색을 수행한다. 이 솔루션은 최소 위치획득 횟수와 이벤트 감지율에서 매우 뛰어난 성능을 가진다. 반면, 경보요청 구역분할 알고리즘은 복잡하여

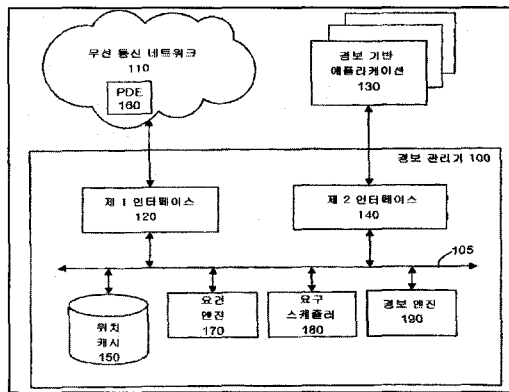


그림 10. WaveAlert 구조도

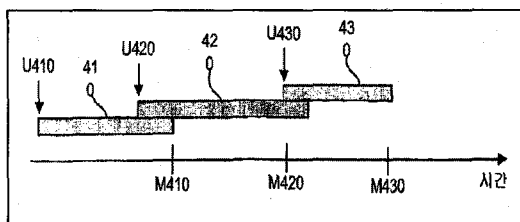


그림 11. MATT와 EAUT 개념

소프트웨어에 의한 계산비용이 매우 크다는 단점이 있다. 이 문제점에 대한 보완책으로 WaveAlert은 분할 알고리즘을 하드웨어로 구현하고 있다.

□ AlertPoint

AlertPoint는 이동거리 비율에 기반한 위치획득 모델(Distance-Ratio based Acquisition Model)기반으로 위치획득 시간을 조정하며, 일 대 다 요청에 대한 그룹화 및 새로운 요청 삽입 처리에 대한 알고리즘을 제안하였다. 기본적인 개념은 현재시점( $t_{current}$ )과 최근시점( $t_{before}$ )의 거리( $d_{current}$ )와 최근시점( $t_{before}$ )과 이전시점( $t_0$ )의 거리( $d_{before}$ )의 비( $\alpha$ )가,  $0 < \alpha < 1$  일 때 위치획득 시간( $t_{next}$ )은  $\Delta t(1/\alpha \times t_{unit})$  만큼 증가시켜주고,  $\alpha \geq 1$  일 경우 위치획득 시간( $t_{next}$ )을  $\Delta t(\alpha \times t_{unit})$  만큼 감소시킨다. 이 기법은 개별거리 기반 위치획득 모델 개념과 비슷하지만 동적인 시간조정을 수행하고 높은 이벤트 발생 감지율을 위해 완충장치인 버퍼영역(Buffer Zone)과 거리에 따른 동적 유효시간구간을 계산하여 무한정 증가하는  $\Delta t$ 를 조정한다. 또한, 경보 요청에 대한 그룹화 처리는 임의의 경보 요청에 대해 위치획득 요청을 수행할 것인가를 판별하여 위치획득 횟수를 감소시킨다. 그림 12와 같이, 단말기 사용자의 위치가 버퍼영역에 포함될 때 시간조정은 이동통신사가 위치를 캐쉬하는 시간으로 하여 다음 사용자의 위치가 경보영역을 벗어나는 가능성을 최소화 한다.

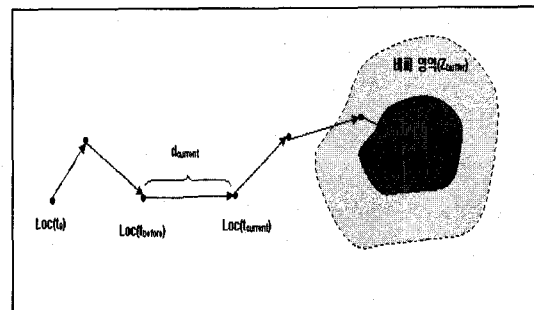


그림 12. AlertPoint 개념도

그림 13은 AlertPoint의 동적인 획득 모델에 대한 도식을 보여주고 있다. 위치획득 시간간격을 얻기 위해 사용되는 이동거리 비는

매우 극단적일 경우 값이 매우 크게 나온다. 이 문제점은 이동통신 망을 통한 위치획득의 최소 오차와 기지국이 영향을 미치는 거리를 조사하여 최소 이동 거리( $D_{min}$ )과 최대 이동 거리( $D_{max}$ )을 설정하여 해결한다.

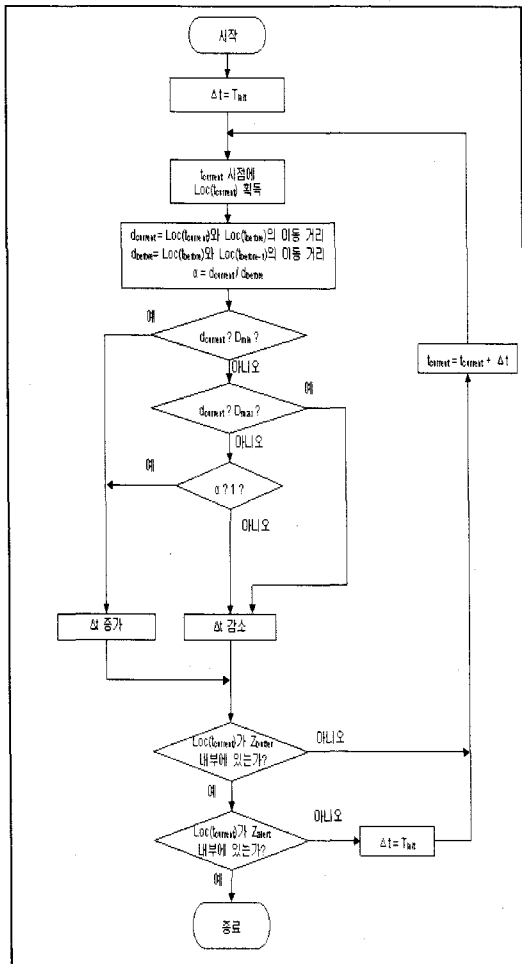


그림 13. AlertPoint 위치획득 모델

AlertPoint 솔루션은 경보 요청에 대한 그룹핑 처리를 지원한다. 과거 어떤 사용자에게 대한 경보 요청이 있을 경우 그 사용자에게 대한 새로운 경보 요청이 삽입되었을 때 현재 시각과 다음 위치획득 시각의 차가 최근 위치획득 위치에서 새로운 경보영역까지 도달 시간과 경과 시간의 차를 비교하여 위치획득을 수행하는지 아니면 새롭게 조정하는지에 대한 판단을 알고리즘을 통해 결정한다. 따라서, 새로운 요청이 삽입 시 무조건적인 위치획득에 의한 위치획득 횟수를 감소시킨다.

나. 단말 위치폴링 기술

단말 위치폴링 기술은 MS-based GPS와 S-GPS 측위기술에서 적용될 수 있는 방식이다. 이 기술은 단말이 초기 정보를 바탕으로 스스로 위치측위가 가능하며, 정해진 한계값(Threshold)을 벗어나거나 임의의 조건을 만족할 때 서버와 동기화를 시도하기 위해 서버와 단말간의 데이터 통신이 일어난다. 서버와 단말의 동기화 시도는 서버에 요청된 공간 트리거의 영역을 바탕으로 계산해 낸 조건을 단말과 일치시키기 위한 작업이다. 이 동기화를 통해 트리거 조건에 만족시 발생하는 이벤트 감지에 대한 신뢰를 얻을 수 있다. 이 기술은 네트워크 측위 기법을 사용하지 않기 때문에 측위에 의한 망 부하는 고려하지 않아도 된다는 장점이 있지만, 동기화 시도를 위해 통신하는 네트워크 망 부하는 존재한다는 단점도 가지고 있다. 가장 큰 단점은 이동단말의 성능 상 정확도가 좋은 GPS 칩을 탑재할 수 없고 많은 이동단말이 GPS 칩을 장착하지 않는다는 점이다.

단말 위치폴링 서버는 그림 14와 같이 단말의 Location Assistant, 서버의 위치캐쉬DB, 트래킹 모듈, 경보엔진이 존재하며, Location Assistant와 트래킹 모듈과의 동기화 인터페이스, 경보엔진과 경보 어플리케이션과의 Push 인터페이스로 구분된다. 단말의 Location Assistant는 인공위성과 통신하여 위치측위를 수행하여 현재 단말의 지리적 위치정보를 획득하고 서버와 동기화 조건 평가, 서버와의 통신을 하며, 서버의 트래킹 모듈은 단말로 부터의 위치정보를 토대로 새로운 조건을 계산하여 단말에 전송한다. 경보엔진은 위치정보를 토대로 트리거 조건을 평가하여 경보 어플리케이션에 메시지를 전송한다.

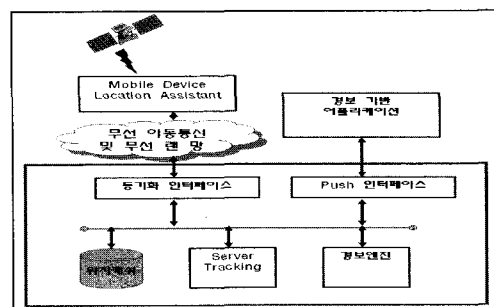


그림 14. 단말 위치폴링 서비스 구조

□ Cell ID 동기화 위치풀링 기법

Cell ID 동기화 위치풀링 기법은 휴대 단말기의 기능을 확장하여 트리거 서버로부터의 트리거 보조정보를 전송받고 Location Assistant 소프트웨어를 이용하여 풀링시점을 자체 판별하여 이동통신 망의 시스템 부하를 최소화하는 방법이다[5]. 경보영역(Alert Zone)을 포함하는 기지국 Cell ID정보를 단말기에 전송하여 단말기 내의 Location Assistant 소프트웨어가 현재 통신하는 Cell ID가 전송되면 Cell ID 리스트에 존재할 때 이동통신망을 통

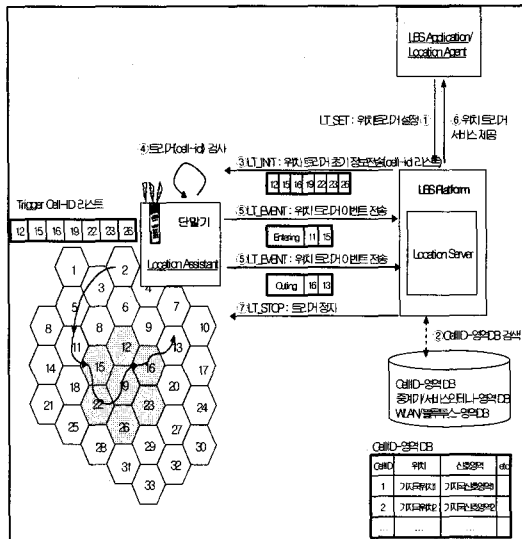


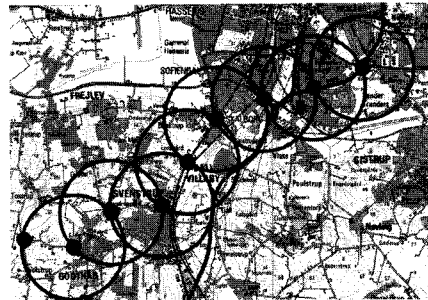
그림 15. Cell ID 동기화 위치풀링

한 정밀한 위치획득을 수행하여 망 부하를 최소화하는 장점이 있다. 그러나, CellID는 새로운 경보 요청이 들어오면 그 경보 영역에 대한 Cell ID를 서버가 단말에 전송시켜주어야 하는 망 부하가 있고, 통신하는 기지국 ID, 즉 Cell ID를 가져오기 위해서는 단말 장치의 하드웨어 부분에서의 지원이 필요하다. 또한, Location Assistant 소프트웨어가 메모리에 상주해 있어야 한다. 가장 중요한 단점은 단말에 등록된 Cell ID가 포함하는 영역이 크거나, 많은 Cell ID가 존재할 경우 정밀한 위치 획득 횟수가 커지는 점이다.

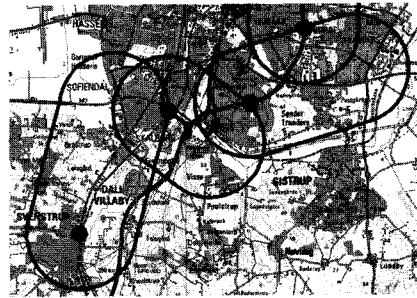
□ 갱신정책 동기화 위치풀링 기법

갱신 정책 동기화 위치풀링 기법은 초기 작동 시 서버는 단말에 갱신 정책을 전송하고 단말은 일정 시간간격으로 S-GPS 측위기법

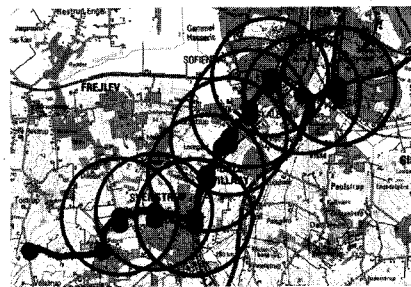
을 이용하여 위치를 획득한다. 획득된 위치는 서버와 동기화된 갱신정책을 만족하지 않을 경우 일정 시간간격 위치획득을 계속 진행한다. 어느 시점에서 갱신정책을 만족하면, 단말을 서버에 위치정보를 전송하고 서버는 위치정보를 캐쉬하고 캐쉬된 위치정보로부터 새로운 갱신정책을 계산한 후 단말에 전송한다. 단말은 새로운 갱신정책으로 갱신하고 위치풀링을 반복한다. 갱신정책은 거리 기반 정책, 벡터 기반 정책, 도로 네트워크 기반 정책이 있으며 각 서비스 상황에 따라 다르다. 거리 기반 정책은 기준 위치에서 일정 거리를 벗어나면 서버에 위치정보를 전송하는 정책이고, 벡터 기반 정책은 이동단말의 진행방향, 속도를 이용하여 계산된 범위를 벗어나



(a) 점 기반 갱신정책



(b) 벡터 기반 갱신정책



(c) 네트워크 기반 갱신정책

그림 16. 갱신정책 동기화 위치풀링



경우 서버에 위치정보를 전송한다. 도로 네트워크 기반 정책은 기준 위치를 도로 네트워크의 세그먼트와 매칭하여 매칭된 세그먼트를 벗어난 경우 서버에 위치정보를 전송하는 정책이다. 이 위치폴링 기법은 위치기반 물류 서비스 등에서 이동단말의 위치를 트래킹(Tracking)하기 위한 기법이나 갱신 정책에 따라 위치기반 경로 서비스에 적용될 수 있다. 이 기법의 장점은 갱신정책에 의해 네트워크 부하를 상당히 감소시킬 수 있다는 점이나 지속적인 위치측위에 대한 단말의 부담과 소비자의 기피경향이 크므로 광범위한 영역 경로 서비스의 위치폴링 기법으로는 적용되기 어렵다.

#### 4. 결 론

위치기반 경로 서비스는 무선측위 방식의 발달과 단말 성능 향상에 의해 정확한 위치측위를 바탕으로 다양화된 고도의 개인 서비스로 발전해 가고 있다. 이에 따라 무선 망을 사용하는 가입자의 수가 많아지고 점차 무선 망 부하는 커질 것이다. 따라서 망 부하를 최소화하기 위한 위치측위 횟수 감소와 서비스 신뢰도 사이에 trade off가 필요하였다. 본 논문에서는 이런 문제를 해결하기 위해 위치폴링 기술을 정리한 바, 몇 가지 결론에 도달하였다. 먼저, 위치폴링 기법은 앞서 언급한 두 가지 기술이 서비스 별로 따로 적용될 필요가 있다. 즉, 서버 위치폴링 기법은 반복적인 네트워크 측위에 의한 비용이 적은 오염지역 경로 서비스, 가족 안전 서비스, 911 서비스와 같이 광범위하며 모든 단말에 적용되는 것이 타당하며 단말 위치폴링 기법은 단말 자체 위치측위에 의해 지속적인 위치 트래킹이 필요한 위치기반 물류 서비스, 배달 도착 알림 서비스 등에 적용되는 것이 타당하다. 두 번째, 위치폴링 기술 중 일부분이나 보조적 기술을 단말에 위임해야 한다. 단말의 위임에 의해 점점 복잡해지는 무선 망의 트래픽을 다소 해소하게 된다. 세 번째로 이동통신 망과 무선

망의 통합관리를 통해 기지국 위치정보를 사업자 및 이동단말 장치가 획득할 수 있는 방안 마련이 필요하다. 기지국의 위치정보는 불필요한 위치획득을 대폭 감소시킨다.

향후, 와이브로의 상용화 및 WCDMA의 상용화에 의해 유무선 통합 환경에서 고속통신이 가능해 지면 위치폴링 기술의 많은 부분이 단말로 위임되게 될 것이고 위치기반 멀티미디어 서비스와의 통합을 통해 경로 서비스는 개인 맞춤형 서비스로 발전될 것으로 생각된다.

#### 참고문헌

1. 한기준, "위치기반 서비스(LBS)의 표준화와 연구동향", 정보화정책 제 10권 제 4호, 2003.
2. 한국소프트웨어진흥원, "위치기반 서비스 LBS", 소프트웨어 마켓 뉴스, 2003.
3. ETRI, "IT 유망기술 기술 보고서-MLS 기술", 2002.
4. 웨이브마켓 인코퍼레이티드, "무선통신 네트워크에서 이동국들에 경로 기반 서비스들을 제공하는 시스템", 특허출원 10-2004-7000651
5. 민경욱, 조대수, "위치기반서비스(LBS)를 위한 이동체 위치획득 기법", 한국정보처리학회, 2003
6. 남광우, "멀티레벨 트리거 기법", 한국통신연구원 2004
7. Yun, J. K., Kim, D. O. & Han, K. J., "Development of Real-Time Mobile GIS supporting the open Location Service." Proc. of Geotec Event Conference., 2003.
8. OGC, "OpenGIS Location Services (OpenLS): Core Services", 2004.