

MMDBMS에 기반한 위치 추적 서비스 시스템의 설계

이순미^o

^o경인여자대학 정보미디어학부

e-mail: leesm@kic.ac.kr

A Design of Location Tracking Service System based on MMDBMS

Soon-Mi Lee^o

^oSchool of Information Media, Kyungin Women's College

● 요약 ●

위치 추적 서비스와 같은 LBS 서비스는 신속하게 변화하는 수많은 양의 공간 및 이동 객체를 관리 및 실시간으로 처리해야 하므로 고성능의 DBMS가 필요하다. 본 논문에서는 실시간 처리와 고성능 처리를 향상시키기 위한 메인 메모리 기반의 이동체 DBMS를 사용한 위치 추적 서비스 시스템을 제안하였다.

키워드: 위치 추적 서비스(Location Tracking Service), 이동체 DBMS(Moving Object DBMS), 안심존(Security-Zone), 위치 기반 서비스(LBS : Location Based Services)

I. 서론

최근 모바일 네트워크의 진보와 이동 단말기의 고성능화로 인하여 유비쿼터스 네트워크 서비스가 가능하게 되었는데 이 중 대표적인 것이 위치 기반 서비스(LBS : Location Based Services)이다. 위치 기반 서비스란 무선 이동통신 환경에서 휴대폰이나 PDA 등의 다양한 이동 컴퓨팅 기기를 사용하여 이동체의 위치를 파악하고 이를 활용하여 사용자가 원하는 정보를 제공하는 서비스를 의미한다. 위치 기반 서비스는 정보 서비스, 위치 추적 서비스, 응급 구조 서비스, 지역별 할인 요금 서비스, 물류 교통 정보 서비스 등과 같이 다양한 서비스의 종류가 있으며 위치 추위 기술의 발달과 서비스 고도화에 따라 전자 상거래, 교통, 환경, 의료 등 국가 전반적인 인프라 차원으로 확대 발전하고 있는 추세이다.1)

본 논문에서는 모바일 폰을 휴대한 사용자의 위치 정보를 다른 사용자의 휴대폰으로 실시간으로 제공해 주며 일정 영역을 이탈하는 경우 경보나 SMS로 알려주는 위치 추적 서비스(Location Tracking Service)를 설계하고자 한다. 특히 이동체의 위치 정보를 신속하게 수집 및 분석하여 실시간으로 처리해야 하므로 메인 메모리에 기반한 이동체 DBMS를 사용하는 위치 추적 시스템의 플랫폼을 제안한다.

II. 관련 연구

본 논문에서 제안하고자하는 위치 추적 서비스, 즉 모바일 네트워크에서 휴대폰 사용자의 위치를 추적하고 이를 기반으로 다양한 부가서비스를 제공하기 위한 위치 추적 방법은 다음과 같다. GPS

와 셀 기반 (Cell based) 추적 방법은 별도의 모바일 폰 및 네트워크의 변경이 필요 없는 가장 단순한 네트워크 기반의 위치 감지 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. A-GPS(Assisted GPS)[2] 추적 방법은 날씨와 상관 없이 인공위성에서 보내는 위치 정보를 휴대폰에 내장된 칩이 읽어 기지국에 알려주는 방법으로 GPS 수신기가 탑재된 별도의 모바일 폰이 필요하고 시내 및 건물 밀집 지역과 같은 음영 지역에서는 신호의 감쇄로 정확한 위치인식이 어려운 단점이 있으나 기존의 모바일 네트워크를 그대로 활용하는 장점이 있어서 CDMA 이동 통신 사업자들이 주로 채택하고 있는 기술이다. A-GPS는 위치 정보의 정확도가 이론상으로는 3~25m이지만 실제로 50m 정도의 정확도를 보장하는 것으로 알려져 있다.

TOA(Time of Arrival)/TDOA(Time Difference of Arrival) 추적 방법은 위치 정보의 정확도 증가를 위해 모바일 폰의 신호를 서비스 셀 기지국 뿐 만 아니라 주위의 기지국에서도 수신하는 것을 이용한 네트워크 기반 위치 감지 기술로 모바일 폰의 신호를 수신한 한 개의 서비스 셀 기지국과 2개의 주변 기지국 들 사이의 신호 도달 시간의 차이를 이용하여 위치 정보를 제공하는 기술이다. 위치 정보의 정확도는 일반적으로 50~200m를 보장하는 것으로 알려져 있다.

AOA(Angle of Arrival) 위치 추적 방법은 모바일 폰의 신호를 수신한 3개의 기지국의 신호 수신 각도의 차이를 이용하여 위치 정보를 제공하는 기술로서 군사용 이차로그 셀룰러 시스템에서 사용되는 방식이다. AOA는 이론상 50~150m의 정확도를 보장하지만

실제로는 150~ 200m의 정확도를 보장하는 것으로 알려져 있다.

III. 위치 추적 서비스 시스템

SKT의 i-Kids[3] 서비스는 휴대폰을 소지한 어린이의 위치를 GPS와 셀(cell) 기반 위치 추적 기술을 이용하여 측위하여 보호자에게 알려주는 서비스이다. 본 논문에서 제안한 위치 추적 시스템은 i-Kids 서비스 시스템을 기반으로 하였으며 위치 정보의 처리와 이동 정보에 대한 질의 처리를 수행할 때에 메인 메모리에 기반한 이동체 DBMS를 사용함으로써 서비스의 처리 속도를 향상시키고자 한다.

1. 위치 추적 서비스

위치 추적 서비스에서 서버간의 통신은 TP 모니터가 제공하는 동기/비동기 통신 기능을 이용한다. 단말기의 위치를 갱신하는 트랜잭션에서 TP 모니터의 클라이언트는 웹 서버에 상주하며 단말기가 무선망을 통하여 전송하는 데이터를 받아서 TP 모니터의 트랜잭션에서 클라이언트의 역할을 한다. 즉 단말기는 위치등록을 요청하는 신호를 받아서 자신의 위치 데이터를 송신하며 트랜잭션의 무결성은 웹 서버에 존재하는 클라이언트가 보장한다. LBS 플랫폼이 제공하는 서비스는 위치등록 서비스, 위치확인 서비스 그리고 안심존 서비스 등이 있다.

1.1 위치 등록 서비스

위치등록 서비스의 처리 과정은 다음과 같다. 우선, 위치등록 요청을 받은 전용 단말기가 자신의 위치를 무선망을 통하여 응용 서버로 전송한다. 응용 서버는 전송받은 위치 정보를 DB 서버에 보내 단말기의 위치를 갱신하도록 요청한 후 안전 지역 서비스를 호출하고 종료하게 된다.

1.2 위치 확인 서비스

보호자 휴대폰 또는 인터넷으로 웹 서버에 접속하여 단말기의 위치 확인을 요청하게 되면 해당 GPS Locator에 해당하는 위치를 GPS 및 CELL 방식을 이용하여 위치확인을 한다. 위치 확인이 정상적으로 끝나면 WAP 페이지에 찾고자하는 대상의 위치를 지도와 함께 보여주는 서비스이다. GPS 방식의 경우에 지도상의 위치를 표시하며 CELL의 경우 지도상의 반경으로 표시한다. 서비스 처리 과정은 위치 확인 서비스 신청이 들어오면 웹 서버가 지도 서버에게 단말기의 현재 위치를 중심으로 하는 지도를 생성할 것을 요청하게 된다. 지도 서버는 요청받은 대로 지도를 생성하여 웹 서버로 전송하며 웹 서버는 부모 휴대폰이나 인터넷 사용자에게 지도를 전송하게 된다.

1.3 안심존 서비스

안심존(Security-Zone) 서비스를 등록하면 위치확인 시간대에 위치를 확인하여 폰의 위치가 안심존을 이탈하였는지를 알려준다. 안심존 지역 서비스는 안전지역의 범위를 지정해주는 경계구역 설정 서비스와 단말기가 설정해 놓은 경계 구역을 이탈했을 때에 SMS 또는 ARS를 이용하여 알려주는 경보 서비스로 이루어진다.

1.4 지동 위치 표시 및 이동 경로 탐색 서비스

지동 위치 표시 서비스는 위치 추적 서비스에 가입할 때에 등록하는 서비스 시작 시간대부터 일정 시간 간격으로 위치를 자동으로 조회하여 알려주는 서비스이며 이동 경로 탐색 서비스는 가입한 폰에 대한 이동경로조회 신청이 들어오면 데이터베이스에 저장되어 있는 이동 경로에 대한 정보를 검색해서 알려주는 서비스이다.

2. 시스템 구성

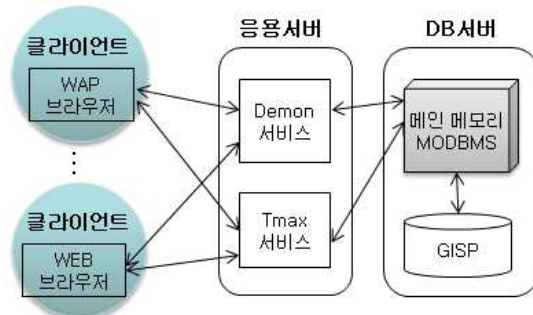


그림 1. 위치 추적 서비스 시스템 구성
Fig. 1. Location Tracking Service System

그림 1에서 WAP 사용자 인터페이스는 휴대폰을 이용하여 현재 위치, 이동 경로, 안심존 설정 내역 등의 조회 서비스를 제공하고 서비스의 가입, 해지, 중지 등의 기능을 담당하는 사용자 인터페이스이다. WEB 사용자 인터페이스는 사용자가 인터넷을 이용하여 현재 위치, 이동 경로, 안심존 설정 내역 등의 조회 서비스를 제공하고, WAP에서는 할 수 없는 안심존의 등록, SMS 전송 시간의 설정 등의 서비스를 이용하기 위한 인터페이스이다. WAP/WEB는 Tmax를 연결하며 Tmax 서비스를 제공한다.

Tmax 서비스는 WAP 또는 WEB으로부터 데이터를 전달받아 현재 등록된 서비스 내역을 조회하거나 새로운 서비스를 등록, 수정하는 기능을 제공한다. 즉, 이동체 DBMS를 통해서 테이블에 데이터를 삽입, 삭제, 수정 및 검색하는 기능을 담당한다.

데몬(Demon) 서비스는 일정 시간 간격으로 주기적으로 위치를 확인하며 정해진 구역 내에 있는지를 알려주는 기능과 정해진 구역을 이탈할 시에는 SMS 및 ARS를 이용하여 통보해주는 기능을 한다. 주기적으로 Tmax가 기록한 서비스 신청 테이블을 읽고 SMS를 보낼 시간이 된 서비스 신청 건에 대하여 모바일 단말기의 위치를 추적하여 SMS를 전송하는 기능을 수행한다. 단말기의 위치를 추적할 때에는 LBSP의 위치 추적 컴포넌트를 사용하게 된다. 서비스 데몬은 2개의 그룹으로 이루어진다. 서비스 신청 테이블을 주기적으로 조회하여 서비스 할 대상을 검색하는 스케줄러와 이 프로세서에 의해 전달된 자료를 바탕으로 위치를 추적하고 안전 구역의 이탈 여부를 확인하여 SMS를 전송하는 프로세서로 구성한다.

메인 메모리(Main Memory) 이동체(Moving Object) DBMS는 고속 트랜잭션 처리 성능을 제공하는 MMDDBMS (Main Memory DBMS)로서, 실시간으로 변경되는 이동 객체의 위치를 DB에 저장하고 다양한 시공간 질의를 처리한다. 데몬 서비스와

Tmax로부터 요청받은 위치 정보에 대한 처리와 응답을 생성하며 인증 및 보안 기능을 담당하는 등의 위치 정보를 관리 및 처리한다.

GIPS는 지도, 경로, 공간 정보를 표현하며 공간, 궤적 정보를 제공하며 AOI 및 POI 정보를 제공해 준다.

IV. 결론

위치 추적 서비스와 같은 LBS 서비스는 신속하게 변화하는 수 많은 양의 공간 및 이동 객체를 관리 및 실시간으로 처리해야 하므로 고성능의 DBMS가 필요하다. 본 논문에서는 실시간 처리와 고성능 처리를 향상시키기 위해 메인 메모리 기반의 이동체 DBMS를 사용한 위치 추적 서비스 시스템을 제안하였다. 본 논문에서 제안한 위치 추적 서비스는 SKT에서 제공하고 있는 i-Kids 서비스를 모델로 하였으며 기존의 디스크(Disk)에 기반한 DBMS에 비하여 디스크 I/O를 줄여주며, 메모리와 디스크 공간과의 주소 변환 비용을 감소시켜준다. 추후의 연구로는 본 논문에서 제안한 위치 추적 시스템을 실제로 구현하여 성능을 비교 분석하는 연구가 진행되어질 필요가 있다.

참고문헌

- [1] 강호윤 외 2인, “위치 추적 기술의 현황에 관한 연구”, 한국 LBS학회 논문지, 제1권, 제1호, 2003.
- [2] 김우식, 심기학, 이주문, 이명성, “A-GPS 기술 및 동향 연구”, 전자공학회지 제20권 제8호, 2003.
- [3] “i-Kids 서비스” 개발보고서, SK텔레콤, 2004.
- [4] 차종섭, 명승일, 이형섭, 채종석, “능동형 RFID 기반 실시간 위치추적 기술 동향”, 전자통신동향분석 제24권 제5호, 2009.
- [5] 이혜진, “위치기반 서비스 시장동향 및 표준화 현황”, ETRI 주간기술 동향, 1085호, 2003.
- [6] 양영규, “ 위치기반 서비스(LBS:Location Based Service) 기술 현황 및 전망”, 정보처리학회지 제8권 제6호, 2001.
- [7] Ouri Wolfson, Bo Xu, Sam Chamberlain, Liqin Jiang, “Moving objects Databases:Issues and Solutions”, Proc. of the 10th Int. Conf. on Scientific and Statistical Database Management (SSDBMS98), Capri, Italy, July 1-3, 1998.
- [8] David, C., Colin, H., Aaron, K., “Are They a Good Idea?”, IBM Research Retort, 1994.