

초고속 인터넷상에서 위치기반 서비스를 위한 실시간 IP/위치 매핑 시스템 구현

A Implementation of Real-Time IP Address-Location
Mapping System for LBS on High-Speed Internet

김민경 백규태, KT 마케팅연구소 KT 마케팅연구소
Min-Kyung Kim Gyu-Tae Baek
KT Marketing & Technology Laboratory, KT Marketing & Technology Laboratory

Abstract

In the area of mobile communication, Location Based Services (LBS) using the location of mobile terminal to provide their services are rapidly spreading as communication network and terminal evolves. Despite the LBS are highly demanded in high speed internet area, the services are very rare due to the difficulty locating terminals.

In this paper, we propose the method to locate terminals in real time and describe its implementation system. The proposed system is designed to collect the information in real time for more than a terminal connecting internet. And, the system shows high performance collecting and generating location information through simulation tests.

Keywords

LBS, location, log, authentication, accounting, ip-location mapping

I. 서 론

이용자의 위치를 파악하여 이를 서비스에 활용하는 LBS(Location Based Service)는 이동 통신망의 발전과 이동 단말의 진화에 따라 많은 발전을

해왔다[1][2]. 특히, 길안내 서비스, 교통 정보 서비스, 관광 정보 서비스, 사람 / 차량 위치 추적 서비스 등과 같이 실생활에 아주 밀접한 분야에서 적용되고 있으며, 앞으로 다양한 부가 서비스의 창출이 가능할 것으로 파악된다[2] [3] [4].

하지만, 초고속 인터넷 영역에서는 위치기반 검색, 위치기반 인터넷 광고 등과 같은 위치기반 서비스에 대한 다양한 요구가 존재함에도 불구하고, 위치기반 서비스 활성화가 잘 이루어지지 않는 데, 이는 접속 단말의 접속 위치를 실시간으로 정확히 파악하지 못하기 때문이다.

본 논문에서는 우선 초고속 가입자 영역에서의 LBS에서 가장 중요한 초고속 인터넷 단말의 접속 위치를 실시간으로 파악하는 방법을 제시한다. 이 방법은 KT의 현 인터넷 상황(기존 네트워크, 장비, 시스템 등)에 대한 최소한의 수정으로 접속 단말의 위치를 찾아낼 수 있도록 고안한 것으로, 인터넷에 접속할 때 반드시 생성되는 인증/과금 데이터를 가입자 주소 정보와 결합하는 방식이다. 또한 제시한 방식을 구현하고, 그 성능의 뛰어난 것을 증명함으로써 이를 바탕으로 초고속 인터넷 영역에서의 다양한 위치 기반 서비스가 출현하길 기대한다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 우선, 2장에서는 초고속 인터넷 접속 단말의 접속 위치 파악 방법에 대해서 기술하고, 3장에서는 인증/과금 로그 실시간 수집을 통한 실시간 IP/위치 매핑 시스템의 설계와 구현 대해서 언급한다. 또한, 4장에서는 실시간 IP/위치 매핑 시스템의 로그 수집 및 위치

생성 성능을 기술하였으며, 마지막으로 5장에서 는 결론과 함께 향후 할 일을 기술한다.

II. 초고속 인터넷 접속 단말의 실시간 위치 파악 방법

LBS가 활성화되기 위해서는 단말 위치를 실시간으로 파악할 수 있어야 한다. 이동 통신 영역에서는 이미 여러 위치 파악 기술(LDT)[3]이 존재하고, 표준화도 많이 진행된 상태지만, 초고속 인터넷 영역에서는 현재 접속 단말의 위치를 실시간으로 파악하지 못하고 있는 실정이다.

초고속 인터넷 영역에서 접속 단말의 위치를 실시간으로 파악하기 어려운 이유는 다음과 같은 두 가지를 들 수 있다.

단말을 구분할 수 있는 유일한 속성의 부재

초고속 영역에서는 접속 단말의 이동성이 거의 없으므로 접속 단말이 가지는 가장 유일한 정보와 단말의 위치(주소)를 사전 매핑하여 위치정보로 사용한다면 매우 간단하다. 하지만, 현 초고속 인터넷 상황에서 단말을 구분할 수 있는 유일한 속성은 IP 뿐인데 대다수가 유동 IP를 사용해 인터넷 접속 때마다 바뀌기 때문에 단말을 구분하는 속성으로 사용하기 힘들다.

유동 IP 부여 방식에서 위치 개념 부재

접속 단말에 대해 유동 IP를 부여할 때, IP 자원의 부족 및 초고속 인터넷 회선 설치 초기부터 위치에 대한 고려를 하지 않았기 때문에 너무 큰 영역으로 유동 IP를 분배하고 있다.(KT의 경우, IP분배를 NAS와 DHCP 서버가 담당하는데 각 담당 영역이 지역본부 단위 정도의 큰 영역이다.)

따라서 접속 단말의 위치를 파악하기 위해서는 다른 방법이 필요한데 그것이 바로 본 논문에서 제시하는 메가패스 가입자의 가입자 인증/과금 로그를 사용한 방법이다.

[그림1]은 개략적인 메가패스 가입자 인증 시스템을 나타낸 것이다. [그림1]에서 IAMS 서버는 RADIUS 기반의 접속 장치를 수용하여 네트워크 접속을 위한 AAA를 수행하는 사용 인증 시스템 [5]으로, 메가패스 가입자의 접속 인증을 수행한다. 이 때 IAMS 서버는 인증/과금 기록을 남기게 되는데, 이 기록에는 가입자의 접속 상태, IP, ID, 시간 등이 있어, 이를 가입자 주소 정보와 결합하여 접속 위치를 추출한다.

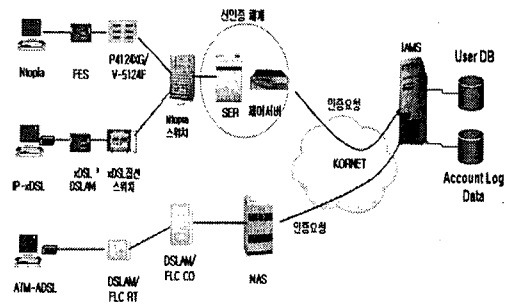


그림 1. 메가패스 가입자 인증 시스템 구성도

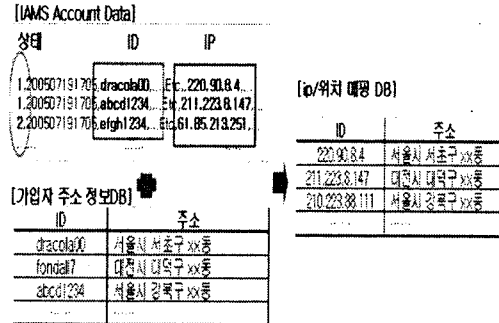


그림 2. IP/위치 매핑 방법

[그림2]는 IAMS 서버에 저장되는 실제 인증/과금 데이터와 가입자 주소 정보 DB를 결합하여 IP/위치 정보를 추출하는 방법을 나타낸 것이다.

인증/과금 데이터는 IAMS 서버에 생성될 때마다 실시간으로 수신하여 가입자 주소정보 DB와 ID를 키로 주소를 추출한 후, IP, 위치 정보 매핑 DB를 생성하게 된다. 단, 개인정보 보호를 위해 가입자 주소는 동 레벨까지만 연동되며 실제 위치 정보를 저장할 때는 주소를 저장하는 것이 아니라 IP와 그 동에 해당하는 동 코드를 저장하게 된다.

III. IP/위치 매핑 시스템의 설계와 구현

이 장에서는 2장에서 제시한 초고속 인터넷 접속 단말의 실시간 위치 파악 방법, 즉 접속 단말의 인증/과금 데이터를 활용한 위치 방법을 실제로 구현한 IP/위치 매핑 시스템에 대해서 기술한다.

이 시스템은 역할에 따라 실시간 로그 수집 시스템 및 IP/위치 정보 생성 시스템으로 나뉜다.

1. 실시간 로그 수집 시스템

실시간 로그 수집 시스템은 인증/과금 로그를 IAMS 서버로부터 실시간으로 읽어 IP/위치정보 생성 시스템으로 전송하는 역할을 수행한다.

[그림3]은 실시간 로그 수집 시스템 블록 다이어그램을 나타낸 것이다. [그림3]에서 볼 수 있듯이 로그 수집 시스템은 로그를 IAMS 서버로부터 읽어 들이는 LogReader와 각 LogReader로부터 데이터를 수집하여 IP/위치 정보 생성 시스템으로 전송하는 LogServer로 나뉘어져 있고, LogReader는 IAMS 서버에, LogServer는 로그 수집 서버에 각각 탑재되어 있다. 이렇게 구성된 이유는 인증/과금 로그가 DB로 생성되는 것이 아니라 IAMS 서버의 로컬 디스크에 파일 형태로 구성되기 때문으로, LogReader를 데몬 형태로 구성하여 IAMS 서버에 탑재 시킨 후, 인증/과금 로그 파일에 변화가 생길 때 마다 이를 감지하여 실시간으로 데이터를 전송하기 위함이다.

또한 LogReader가 데이터를 IP/위치 생성 시스템으로 직접 전송하지 않은 이유는 IAMS 서버와 IP/위치 생성시스템이 서로 원격지에 있고, 데이터의 중요성으로 인해 인터넷이 아닌 보안 망을 통해 전송해야 하므로, 네트워크 접점을 최소화하기 위해 LogServer를 경유하게 하였다. 물론 LogServer를 경유하더라도 데이터 전송 속도의 저하는 없도록 구성하였다.

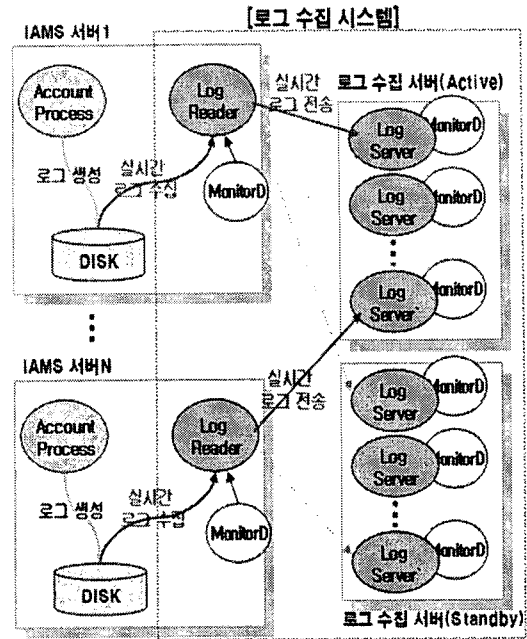


그림 3. 실시간 로그 수집시스템 블록 다이어그램

2. IP/위치 정보 생성 시스템

IP/위치 정보 생성 시스템은 로그 수집 시스템에서 전송된 인증/과금 데이터와 가입자 주소 정보 DB를 실시간으로 결합하여, ip와 위치(동 코드)로 변환시키는 일을 하며, 본 논문에서는 언급되지 않았지만 그 결과를 실제 검색이 일어나는 검색 시스템으로 신속하게 전파하는 일을 수행한다. [그림4]는 IP/위치 정보 생성 시스템의 블록 다이어그램을 나타낸 것이다.

IP/위치 정보 생성 시스템은 실시간 정보 생성을 위해 Disk DB 대신 메모리 DB를 사용하며, DB에 데이터를 입력함에 있어 입력 과정에서 필요한 SQL들을 하나의 프로시저로 묶어 DB에 대한 접근 횟수를 줄이는 기법을 사용하였다. 위치 정보의 정확성을 위해서는 위치 정보를 생성하는 사용하는 기초 데이터(가입자 주소 DB, 고정 IP 블록 및 고정 IP 시설 정보 등)들을 항상 최신으로 유지하기 위해 유관 시스템과의 주기적인 데이터 연동을 수행한다.

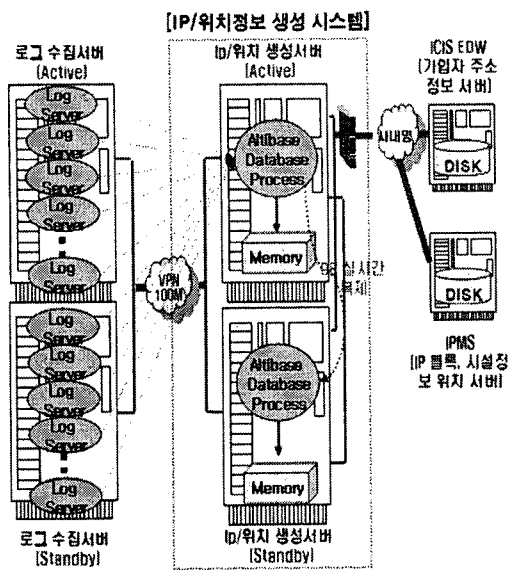


그림 4. IP/위치정보 생성 시스템 블록 다이어그램

또한, IP/위치 정보 생성 시스템의 안정성 및 고가용성을 위하여 2개의 주소생성 서버로 구성된다. 주소생성 작업은 active 서버에 의해서 처리되고 standby 서버로는 메모리 DB의 DB 복제 메커니즘[6][7]을 사용하여 데이터를 실시간으로 복제한다.

IV. IP/위치 매핑 시스템 성능 분석

이 장에서는 IP/위치 매핑 시스템의 로그 수집 및 위치 정보 생성의 성능에 대해 기술한다. 성능 분석은 실제 시스템과 유사한 모의 환경을 만들어 수행하였다.

1. 모의시험 환경

모의시험 환경은 3대의 IAMS 서버(로그 생성) 역할을 하는 서버와 1대의 로그 수집서버, 1대의 IP/위치 생성 서버로 구성되었다. H/W 사양은 IP위치정보 생성서버는4CPU(3.6Ghz), 8GB 메모리, 나머지 서버는 2CPU(3.2GHZ)에 2-4GB 메모리로 구성되었다.

2. 모의시험 방법

시험에 앞서 성능 분석에 사용된 모든 서버의

시스템 클락을 일치시킨 후, IAMS 서버 역할을 하는 3대의 서버에 LogWriter를 통해 각각 초당 1,000개씩 총 3,000개의 로그를 생성한다. 생성된 로그는 LogReader를 통해 실시간으로 읽어 로그 수집 서버로 전송하며 로그 수집 서버는 IP/위치 정보 생성 서버로 데이터를 전송하여 위치정보를 생성하게 한다. 이 때 전송한 로그에 대해서 IP/위치 정보 생성 서버에 IP/위치 정보가 모두 생성되어 있어야 하고, LogWriter가 생성한 각 로그의 생성 시간과 IP/위치 정보 생성 서버에 기록된 위치 정보 생성 시간이 2초 이상 차이가 나지 않는 것을 목표로 한다.

3. 시험 결과

시험 방법에 따라 5분 동안 로그 데이터를 전송한 결과 IP/위치 생성 서버는 평균 초당 3,000, 총 91만개의 로그 데이터를 수신하였으며, LogWriter에 의해 생성된 로그 데이터 각각에 대한 생성 시간과 IP/위치 전송 서버의 위치 정보 생성 시간을 비교한 결과 평균 0초, 최대 1초 이내에 위치 정보 생성이 가능한 것으로 나타났다.

한편, 로그 수집 서버와 IP/ 위치 생성 서버의 CPU 점유율과 평균 부하는 top utility를 기준으로 각각 33%와 0.3을 넘지 않아 네트워크 만 허용한다면 더 많은 데이터 수집 및 생성이 가능한 것으로 파악되었다. 참고로 현재 10대의 IAMS 서버에서 수신되는 최대 로그의 양은 초당 700개를 넘지 않아 실제 시스템에서는 보다 적은 부하로 안정정인 운영이 가능하다.

V. 결론 및 향후 할 일

본 논문에서는 인터넷 접속 단말의 접속 위치를 실시간으로 파악할 수 있는 방법과 함께 이를 구현한 IP/위치 매핑 시스템을 제시하였다.

본 논문에서 제시한 IP/위치 매핑 시스템은 인증시스템으로부터 인증/과금 데이터를 수집하여 이를 위치로 실시간 변환이 가능하였으며, 그 성능이 매우 뛰어나 모의실험을 통해 증명하였다.

한편, 향후에는 본 논문에서 구현한 시스템을

바탕으로 다양한 위치 검색이 가능한 초고속 인터넷 ip 기반 LBS 플랫폼에 대한 연구가 필요하며, 위치 정보 저장 및 위치 정보 검색에 대한 표준화 연구가 필요하다고 하겠다.

[참고 문헌]

- [1] 이해진, "위치기반 서비스 시장 동향 및 표준화 현황", ETRI 주간기술 동향, 1085호, 2003
- [2] 한기준, "위치기반 서비스(LBS)의 표준화와 연구 동향" 정보화정책 제 10권 제4호, 2003
- [3] 이진열, 박주훈, 안병익 "위치 기반 정보 서비스 및 LBS 플랫폼 기술 동향" 정보과학회지 제 23권 제 4호, 2005.4
- [4] J. K. Yun, D. O. Kim, & K. J. Han, "Development of Real-Time Mobile GIS supporting the open Location Service.", Proc. of Geotec Event Conference, 2003
- [5] 조영란, 방정희, 정한욱, "Wibro 서비스를 위한 인증시스템 구현", KT R&Dzine, 제1호, 2005.7
- [6] 이지동, "Altibase 이중화 기술 소개 및 시연", High Performance and High Availability of Main-Memory Database Seminar, 2002.11
- [7] "Altibase DBMS Server 이중화 과정", altibase 교육자료, 2004

Biography



김민경

1994년 동국대학교 전자계산학과
졸업

1996년 포항공과대학교 대학원 전
자계산학과(공학석사)

1996년~현재 KT 마케팅연구소
책임 연구원

<주관심분야> SE, Database, LBS, Internet Service, Web application

<이메일> kimminky@kt.co.kr



백규태

1985년 연세대학교 전기공학과
졸업

1989년 Lehigh University 대학
원 Computer Science
(석사)

1995년 Lehigh University대학
원 Computer Science
(박사)

1995년 Lehigh University ATLSS Research Engineer

1996년~현재 KT 마케팅연구소 수석 연구원

<주관심분야> AI, Expert System, LBS, Internet Service, Home Network

<이메일> baegt@kt.co.kr