

## 위치 정보의 보안성이 고려된 가입자 위치등록기 시스템의 새로운 구조

김장환\*

\*대덕대학 IT계열

### 요 약

현재 HLR system은 이동전화 망에서 지속적으로 변하는 개별 가입자의 위치 정보를 관리한다. 이를 수행하기 위해, HLR database system은 table 관리 기능과 색인 관리 기능, 그리고 백업 관리 기능을 제공한다. 본 논문에서는, 이동 전화 번호를 위한 적절한 색인 기법으로서 이단계 색인 기법의 사용과, 단말번호를 위한 버킷 연결 해싱 기법을 제안한다. 이동 전화 번호(MDN)와 단말번호(ESN)는 HLR database system에서 key로 사용된다. 또한 HLR database transaction의 특성을 고려한 효율적인 백업 방법을 제안한다. 이단계 색인 기법은 기존의 T 트리 색인 기법보다 검색 속도와 기억 공간 사용 효율 측면에서 우수하다. 버킷 연결 해싱 기법은 기존의 변형된 선형 해싱 기법보다 삽입과 삭제 시의 오버헤드가 적다. 제안한 백업 방법에서는, 빈번한 위치 등록 기능 수행으로 인해 야기되는 성능 저하 문제를 해결하기 위해 두가지 종류의 갱신 플래그를 사용하였다. 아울러 위치 정보의 보안성 처리를 위한 HLR 데이터베이스 Scheme을 제안하였다.

### Performance Enhancement Architecture including Location Information Secrecy for HLR System

Jang-Hwan Kim\*

### ABSTRACT

A Home Location Register(HLR) database system manages each subscriber's location information, which continuously changes in a cellular network. For this purpose, the HLR database system provides table management, index management, and backup management facilities. In this thesis, I propose using a two-level index method for the mobile directory number(MDN) as a suitable method and a chained bucket hashing method for the electronic serial number(ESN). Both the MDN and the ESN are used as keys in the HLR database system. I also propose an efficient backup method that takes into account the characteristics of HLR database transactions. The retrieval speed and the memory usage of the two-level index method are better than those of the T-tree index method. The insertion and deletion overhead of the chained bucket hashing method is less than that of the modified linear hashing method. In the proposed backup method, I use two kinds of dirty flags in order to solve the performance degradation problem caused by frequent registration-location operations. I also propose using additional attributes in the HLR database scheme for location information secrecy as a suitable security method.

## I. 서론

이동 통신 망에서는 가입자의 위치가 지속적으로 변하므로 이에 대한 위치 정보(Location Information)의 관리가 필요하다. HLR(Home Location Register) 시스템은 이러한 가입자의 위치 정보 관리를 주요 기능으로 하여 현재 이동통신서비스 분야에서 호처리 및 부가서비스 지원 등의 중요한 역할을 하고 있다.

HLR 시스템에서 사용하는 주기억장치 데이터베이스 시스템은 이동 통신 망의 특성상 일반적인 주기억장치 데이터베이스 시스템과는 다른 다음과 같은 차이가 있다. 첫 번째는 신속한 접근을 위하여 색인을 구성할 필요가 있는 키(key)가 가입자 정보 접근을 위한 이동전화 번호(MDN:Mobile Directory Number)와 단말번호(ESN:Electronic Serial Number)로 제한된다는 점이다. 두 번째는 시스템의 오류로 인하여 HLR 시스템에서 관리하는 가입자의 위치 정보가 손실되더라도 기존의 회복기법과 같은 데이터베이스 시스템의 도움 없이 복구가 가능하다는 점이다. 따라서 이러한 특성이 HLR 데이터베이스 시스템에 반영될 필요가 있다.

본 논문의 구성은 다음과 같다. 제II장에서는 기존의 색인 방법과 제안하는 색인 방법에 대하여 소개한다. 제III장에서는 성능 향상을 고려한 효과적인 백업에 대하여 설명한다. 제IV장에서는 보안 기능 수행을 위한 DB Scheme에 대하여 기술한다. 제V장에서는 결론과 함께 앞으로의 HLR 데이터베이스 시스템의 연구 방향을 제시한다.

## II. 색인방법에 대한 연구

본 장에서는 HLR 데이터베이스 시스템에서 사용할 제안하는 색인 방법에 대하여 설명한다. 현재 HLR 데이터베이스 시스템에서는 가입자 테이블, 국번 테이블, 도난 가입자 테이블이 있으며 이들 테이블은 일차원 배열(array) 형태로 UNIX에서 지원하는 공유 메모리(shared memory)에서 관리된다. 이러한 테이블들이 관리되는 공유 메모리를 메모리 SLD(System Load DATA)라 하고, 메모리 SLD는 백업 방법에 의하여 디스크SLD에 저장된다.

별도의 색인 방법의 사용은 튜플의 수가 수십만에서 백만개 이상을 수용해야 하는 가입자 테이블의 전화 번호와 단말 번호에 국한되며, 현재 HLR 데이터베이스 시스템에서 사용하는 색인 방법은 엔진 프로세스 내의 자료 구조로서 구현되어 있다.

## 2.1 데이터 베이스 시스템에서의 색인 방법

색인 구조로 고려되는 많은 방법은 크게 두 가지 종류로 구분된다. 첫 번째는 키의 순서가 유지되는 AVL 트리, B-트리, T 트리 등을 들 수 있으며, 두 번째는 선형 해싱(linear hashing), 확장 해싱(extendable hashing)등 해쉬 색인으로 랜덤 접근의 특성을 갖는다 [1].

## 2.2 기존 HLR 시스템에서의 색인 방법

현재 운용(operation)되고 있는 HLR 시스템의 데이터베이스 시스템에서 전화 번호와 단말 번호를 위하여 제공되는 색인 방법은 T 트리와 변형된 선형 해싱(modified linear hashing)방법이다. 본 절에서는 이 두 색인의 특징과 구현된 방법 그리고 문제점에 대하여 살펴보고 HLR 시스템 관점에서 두 방법을 살펴본다.

### 2.2.1 T트리 색인 방법

현재 기존의 T 트리는 모든 T 노드가 엔진 프로세스내의 변수로서 구성되어 있다. 따라서 엔진 프로세스가 처음에 구동될 때는 주기억장치의 메모리 SLD 내용을 기반으로 반복적인 삽입 작업을 수행하여 초기 트리를 구성한다. T 노드의 할당(allocation)은 필요할 때마다 정해진 수 만큼씩 이루어지며, 각 노드는 16개 혹은 32개의 아이টে를 최대로 가진다.

B-트리의 저장 효율과 동일하게 생각했을 때 T 트리에서 각 T 노드의 저장 효율은 50%에서 100%가 된다. 따라서 랜덤한 분포에서 69%를 각 T 노드의 저장 효율이라 하고 전체키의 수를 N, 노드내 아이টে의 수를 M, 각 노드의 크기를 S라 했을 때, 사용되는 메모리의 양은  $N \times S / (M \times 0.69)$ 와 같이 나타난다. 이 수식과 현재 데이터베이스 시스템에서 사용되는 노드의 크기인 176바이트 및 노드 당 16개의 아이টে 수를 사용하여 HLR 시스템의 요구사항인 100만 가입자 수용을 위해 필요한 T 트리의 메모리 양을 계산하면 약 16Mbyte가 나온다. 이 메모리 양은 다음 절에서 소개하는 전화번호를 위한 색인 방법에서의 메모리 양과 비교했을 때 상당히 많은 양이다.

T 트리에서의 검색 속도는 트리 순회를 하는데 필요한 비교 연산과 노드내에서의 이진 탐색에 필요한 비교 연산으로 나타낼 수 있는데 이는 이진 탐색 방법과 같이 평균적으로  $\log_2 N$  이상의 연산이 필요하다. 따라서 위와 같이 100만 가입자 수용을 예상하면 평균적으로  $\log_2 10^6$ , 즉 약 20회 이상의 비교 연산이 필

## 제1회 한국사이버데이터정보학회 춘계학술발표대회 (2004.5)

요하다. 이러한 비교연산 횟수는 다음절에서 소개하는 전화 번호를 위한 색인 방법에서의 비교 연산 횟수에 비하여 많음을 알 수 있다.

### 2.2.2. 변형된 선형 해싱 방법

이 기법에서는 디렉토리가 선형적으로 증가하기 때문에 확장 해싱 기법에 비하여 키의 수에 따른 적당한 메모리 사용을 유지할 수는 있으나 디렉토리의 증가 및 감소에 관련된 작업이 더 많이 일어난다. 특히 엔진 프로세스가 새롭게 구동될 때마다 매번 초기 해쉬 구조를 구성해야 하므로 삽입에 따른 디렉토리의 증가가 큰 오버헤드로 작용한다.

해쉬 함수가 일정한 분포로 해쉬 값을 생성한다고 가정하고 디렉토리가 증가하는 시점에서 하나의 디렉토리 요소에 속하는 아이템의 수를  $N$ 이라 하고 삽입되는 키의 개수를  $M$ 이라 하면, 개략적으로  $M/N$ 번의 디렉토리 증가가 일어난다. 여기에 구현에서 사용한  $N=4$ 와 최종 단계의 예상 수용 가입자 수인 100만件的 경우를 계산하면 약 25만 번 이상의 증가가 일어나고, 이는 엔진 프로세스가 초기 구조를 구성할 때 심각한 수준의 오버헤드로 작용한다.

## 2.3 HLR 시스템을 위해 제안하는 색인 방법

HLR DB시스템은 매우 특수한 목적을 갖는 시스템으로서 색인을 지원할 필요가 있는 키가 전화 번호와 단말 번호로 제한되어 있다. 본 절에서는 우선 이들 두 속성의 쓰임과 구성 그리고 특성에 대하여 살펴보고, 이를 바탕으로 전화 번호를 위해서는 메모리 사용량과 검색 속도를 고려하여, 단말 번호를 위해서는 삽입 및 삭제시의 오버헤드를 고려하여 사용을 제안하는 색인 방법에 대하여 설명한다.

### 2.3.1 HLR 시스템에서 키의 종류 및 특성

HLR 시스템에서 저장하는 가입자의 전화 번호는 일정한 규칙에 의하여 관리되는데 이는 HLR 시스템이 특정지역을 중심으로 가입자를 수용하므로써 나타나는 규칙이다. 망을 관리하는 서비스 사업자는 특정한 범위의 국번을 각 지역별로 할당하게 되고, 이에 따라 해당지역의 HLR 시스템은 특정한 범위의 국번만을 수용하게 된다. 그리고 치국 계획에 따라 특정 국번의 가입자 번호가 어느 정도 사용되기 이전까지는 다른 국번을 사용하지 않는다. 따라서 특정 HLR 시스템에서 관리하는 국번의 수는 해당 시스템의 가입자 수용 능력에 따라 일정한 비율로 정해진다. 이러한 치국 계획의 특성에 의하여 100만 가입자를 수용하는 HLR

시스템의 경우 국번 수용율을 1.0으로 했을 경우 100개의 국번이 필요하며, 0.75로 했을 경우 134개, 0.5로 했을 경우는 200개의 국번만을 수용하는 구조이면 되고, 일반적으로는 0.7 혹은 0.8 이상의 수용율이 되었을 때 다른 국번을 사용하기 시작한다. 그러므로 이러한 전화 번호의 특성을 고려하여 적합한 색인을 선택할 필요가 있다. 단말 번호의 경우는 여덟 비트의 생산자 코드(manufacturer's code)와 열 여덟 비트의 일련번호, 그리고 사용이 보류(reserved)된 여섯 비트로 구성되어 있다. 이를 고려하면 여덟 비트 이상의 생산자 코드와 열 여덟 비트 이상의 일련번호로 구성될 것이고 그 합은 결국 네 바이트 양의 정수(unsigned integer)안에서 표현된다. 단말 번호가 결국 지정된 범위의 양의 정수로 표현됨으로서 이를 UNIX 시스템에서 제공되는 랜덤 함수(random function)의 시드(seed)로 사용하므로써 비교적 일정한 분포의 해쉬 값을 얻을 수 있다. 따라서 이러한 특징을 바탕으로 삭제 및 삽입시의 오버헤드가 작은 해싱 기법을 선택할 필요가 있다.

### 2.3.2 전화번호를 위한 색인 방법

전화 번호는 국번과 가입자 번호로 구성되고 HLR 시스템의 특성에 따라 수용하는 가입자 수가 결정되므로 해당 HLR 시스템이 관리해야하는 국번의 수가 제한된다. 그리고 전화 번호를 사용한 검색이 실시간에 이루어져야 할 뿐 아니라 그 값에 관계없이 매우 안정적인 검색 속도를 유지해야 한다. 이러한 특징을 고려하였을 경우 이 단계 색인 방법을 응용하여 적용할 수 있는 색인 방법을 생각할 수 있다. 이 색인 방법에서 첫 번째 색인은 HLR 시스템에서 수용할 수 있는 모든 국번을 갖고, 두 번째는 각 국번별로 수용하게 되는 가입자 번호를 색인으로 갖는다. 국번 엔트리와 가입자 번호 엔트리는 모두 고정된 길이의 속성을 가지므로 제한된 연산에 의하여 <키, 튜플식별자>를 알아낼 수 있다. 그리고 가입자 번호 엔트리의 수는 수용 가능한 총 가입자 수 및 치국에 사용하는 국번 수용율을 사용하여 초기에 결정할 수 있다.

이러한 매우 간단하며 일정한 연산 법칙 및 두 번의 메모리 접근으로 검색이 이루어지기 때문에 그 속도가 매우 빠를 뿐 아니라 주어진 전화 번호의 값이나 현재 수용 가입자 수에 관계없이 일정한 속도의 검색이 가능하다. 이러한 검색 속도는 제 2.2절에서 소개한 트리 방법에 의한 20회 이상의 연산 및 이에 따른 메

모리 접근에 비하여 월등히 빠른 것이다. 위와 같은 색인 방법에 의하여 필요한 메모리의 양은 다음과 같이 계산될 수 있다. 먼저 국번호 엔트리를 위하여 필요한 양은 수십 Kbyte 이내로 가입자 번호 엔트리에 비하여 그 양이 매우 작으므로 무시할 수 있다. 그리고 가입자 번호 엔트리의 양은 각 가입자 번호 요소 크기와 국번호당 가입자 수의 곱으로, 가입자 번호 엔트리의 수는 총 수용 가능 가입자 수를 국번호당 가입자 수와 국번호의 예상 수용율의 곱으로 나눈 것에 해당한다. 여기에 현재 용량인 100만 가입자, 0.7~0.8의 예상 수용율을 적용하면 125~143개의 엔트리의 수가 계산된다. 그리고 색인 번호가 곧 전화 번호인 키로 사용되므로 가입자 번호 요소의 크기는 튜플식별자인 네 바이트로 나타나며 국번호당 만개의 가입자 번호 수를 적용하면 약 5~6Mbyte의 메모리 양이 필요하다. 따라서 이 단계 색인을 위하여 필요한 메모리의 양은 앞 절에서 살펴본 T 트리에 비하여 적은 양으로 구현이 가능함을 알 수 있다.

### 2.3.3 단말번호를 위한 색인 방법

키와 HLR 시스템의 특성을 고려하여 디렉토리의 증가와 같은 오버헤드가 적은 해싱 기법을 사용해야 한다. 색인에서 키로 사용되는 단말 번호는 지정된 범위의 양의 정수로 나타나고, 이를 UNIX 시스템의 랜덤 함수의 시드로 사용함으로써 비교적 일정한 분포의 해쉬 값을 얻을 수 있다. 그리고 색인에서 수용해야 하는 단말 번호의 수는 궁극적으로 HLR 시스템에서 수용해야 하는 가입자 수와 동일한 수로 고정되어 있으므로 초기에 색인에 필요한 자료 구조를 할당할 수 있다. 이러한 조건에서 삽입 및 삭제에 따른 오버헤드를 최소화 하는 색인 방법은 단순한 구조의 버킷 연결 해싱 기법이다.

버킷에 수용되는 단말 번호의 수를 하나라 하고, 단말 번호를 x, 수용해야하는 가입자 수를 N이라 했을 경우 버킷에 대한 색인 번호는

$$\text{bucket\_no} = \text{random}(\text{srandom}(x)) \bmod N$$

과 같이 나타난다. 랜덤 함수의 특성에 의하여 이 번호는 비교적 일정한 분포로 나타날 것이므로 충돌이 일어날 확률도 매우 적을 것이다. 그러나 해싱에서는 반드시 충돌을 고려해야 하므로 이를 해결하기 위하여 동일한 버킷 번호를 가지는 단말 번호를 체인으로 연결하는 방법을 생각할 수 있다. 이 방법은 최종적인 키의 수가 정해져 있고 비교적 일정한 분포의 해쉬 값

을 얻을 수 있으므로 적용이 가능한 방법이다.

## III. 백업 방법에 대한 연구

본 장에서는 현재 HLR 데이터베이스 시스템에서 사용하고 있는 백업 방법의 문제점을 바탕으로 새로운 효과적인 백업 방법을 제안한다.

### 3.1 HLR 시스템에서의 백업

HLR 데이터베이스 시스템에서의 백업이 필요한 작업에는 기존의 주기억장치 데이터베이스 시스템과는 다른 특징이 있다.

다음의 알고리즘 1은 백업 프로세스가 백업하는 간략한 알고리즘을 나타낸다.

```
do forever
  find the nearest dirty page from the current pointer;
  if there is no dirty page then sleep one second;
  else write the page into the disk and move the pointer;
od;
```

알고리즘 1. 기존의 백업 방법

이러한 백업 방법을 사용하므로써 가입자의 추가 및 삭제, 부가서비스의 등록 및 해지 등의 작업이 수행된 후, 변경된 메모리 페이지의 내용이 디스크에 반영될 수 있다. 그러나 실제 상황에서 페이지가 갱신되는 주된 원인은 위치등록(registration notification)에 의한 변경이고, 다음 절에서 설명하듯이 HLR 시스템의 특성상 이러한 변경은 매번 신속하게 백업할 필요가 없는 정보이다. 이러한 백업 방법은 적은 수의 가입자를 수용하고 있는 경우에는 별다른 문제를 발생시키지 않으나, 가입자 수가 증가하고 이에 따라 많은 위치등록이 발생할 경우 HLR 시스템의 성능에 매우 심각한 영향을 미칠 것으로 예상된다. 따라서 가입자의 추가 및 삭제와 같은 기능과 위치등록에 의한 위치정보의 변경과 같은 기능은 백업 방법을 다르게 할 필요가 있다.

### 3.2 HLR 시스템에서의 트랜잭션의 종류 및 특성

HLR 데이터베이스 시스템에 요구되는 트랜잭션의 종류는 크게 두 가지 종류로 나눌 수 있다. 먼저 위치등록과 같은 응용서비스 요소로서 주로 위치정보의 갱신 및 검색 등 매우 빠른 응답 시간(response time)을 요구하는 경우이고, 다음은 가입자의 추가, 삭

## 제1회 한국사이버데이터정보전학회 춘계학술발표대회 (2004.5)

제, 변경 등의 기능을 수행하는 운용 기능에 해당한다.

위치등록에 의한 가입자 튜플의 위치정보의 변경은 데이터베이스 사용의 대부분을 차지하는 응용 서비스 요소기능 중에서도 80%이상을 차지할 정도로 빈번하게 발생하는 중요한 기능이다. 그러나 이러한 위치정보의 변경은 HLR 시스템의 특성상 신속한 백업이 필요하지 않은 정보이다. 그 이유는 시스템의 오류로 인하여 위치정보가 손실되더라도 다음 번의 위치등록에 의하여 비교적 빠른 시간 안에 정보의 복구가 자동적으로 이루어질 수 있기 때문이다. 위치등록에 의해 변경된 정보가 반드시 백업되지 않아도 되는 반면에 운용자 혹은 고객 관리 센터로부터의 요구에 의하여 이루어지는 신규 가입자의 등록 및 기존 가입자 해지, 부가서비스의 등록 및 삭제 등의 가입자 관련 운용 기능은 관련된 정보가 손실되어서는 안 되는 기능이다.

### 3.3 HLR 시스템을 위한 효과적인 백업 방법

본 절에서는 지금까지 살펴본 두 가지 종류의 트랜잭션에 대하여 방법을 달리하는 백업 방법을 제안한다. 신속한 백업을 필요로 하지 않으며 빠른 응답 시간을 요구하는 위치등록과 같은 기능에 대한 주기적인 백업 방법과 신규 가입자 등록의 경우와 같이 정보가 손실되지 않도록 신속한 백업이 이루어져야 하는 방법이 그것이다. 위치정보에 대해 매번 백업을 수행할 경우에 HLR 시스템의 전체 성능에 매우 심각한 영향을 미치는 점을 지적하였다. 그리고 HLR 시스템이 특정 지역을 기반으로 하기 때문에 잦은 위치등록 횟수에 비하여 대다수 가입자의 위치정보가 쉽게 변하지 않는 특성을 가지고 있다. 따라서 위치정보의 변경과 같은 데이터베이스 갱신 정보는 하루 혹은 이틀 단위의 주기적인 백업에 의하여 그 정보를 유지할 필요가 있다. 주기적인 백업은 다음과 같은 순서에 의하여 이루어질 수 있다. 먼저 응용 프로세스의 위치정보 변경 요구를 받아 엔진 프로세스는 데이터베이스 갱신 기능을 수행한 후 갱신된 페이지에 해당하는 갱신 플래그를 1로 변경한다. 이렇게 갱신 플래그가 1로 변경된 페이지에 대해서는 기존의 백업 방법과는 달리 운용자의 요구나 시스템의 사용이 가장 적은 최한시에 백업 프로세스에 의하여 디스크에 반영되는 방법을 취한다. 위치정보가 주기적인 백업이 가능한 반면에 가입자 관련 운용 기능은 작업 내용이 즉시 백업되어야

한다. 기존의 백업 프로세스의 방법을 사용하기 위해서는 엔진 프로세스가 가입자 관련 운용 기능에 의하여 변경된 페이지에 대해서는 위치정보의 변경과는 달리 갱신 플래그를 2로 변경하고, 백업 프로세스는 지속적으로 갱신 플래그를 검사하여 2로 변경된 페이지를 디스크 SLD로 백업하는 기능을 수행한다. 이 방법은 기존의 구조를 크게 변경하지 않고 구현이 가능한 장점을 가지고 있다.

## IV. 보안기능수행방법에 대한연구

### 4.1 기존 HLR 릴레이션 구조

현재의 국내 이동통신 서비스는 국가간 roaming을 고려하지 않은 상태의 HLR DB Scheme을 기반으로 하고 있다. 현재의 릴레이션의 attribute로는 이동가입자의 고유한 식별 번호인 Mobile Identification Number, 이동국의 고유한 32-bit Electronic Serial Number인 Mobile Serial Number, 이동국의 활성화/비활성 상태를 표시하는 CSS\_Status, 체불 가입자를 나타내는 DelinquentAccount, 도난된 장치임을 나타내는 StolenUnit, 이동국이 발신 가능한 호의 형태를 나타내는 OriginationIndicator, 이동국이 수신 가능한 호의 형태를 나타내는 TerminationRestrictionCode, VLR의 식별자인 VLR\_ID, 특정 이동통신 기능 엔터티의 서브시스템 번호를 나타내는 PC\_SSN, VLR에서 생성되는 값으로 이동국 로밍 번호를 나타내는 Mobile Station Roaming Number, 이동국의 현재 위치 영역을 식별하는 데 사용되는 LocationAreaId, 가입자 권한 검증 시기를 나타내는 AuthorizationPeriod, 가입자 권한 검증 시기에 관한 구체적인 값을 나타내는 AuthorizationValue, 착신 통화 전환 무조건 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Call Forwarding Unconditional, 착신 통화 전환 사용중 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Call Forwarding Busy, 착신 통화 전환 무응답 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Call Forwarding No Answer, 호대기 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Call Waiting, 삼자 통화 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Three Way Call, 호전달 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Call Delivery, 회의 통화 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Conference Call, 호보류 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Call

Hold, 악의호 검출 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Malicious Call Trace, 음성 사서함 무조건 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Voice Mail Service Unconditional, 음성 사서함 사용중 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Voice Mail Service Busy, 음성 사서함 무응답 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Voice Mail Service No Answer, 팩스 사서함 무조건 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Fax Mail Service Unconditional, 팩스 사서함 사용중 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Fax Mail Service Busy, 팩스 사서함 무응답 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Fax Mail Service No Answer, 발신 번호 출력 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Calling Line Identification Presentation, 발신 번호 출력 불가 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Calling Line Identification Restriction, 발신호 제한 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Outgoing Call Barring All Call, 국제호 제한 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Outgoing Call Barring International Call, 착신호 제한 서비스의 권한 및 활성화 상태를 표시하는 Incoming Call Barring All Call, 착신 통화 전환 번호를 표시하는 Call Forwarding Number, 음성/팩스 사서함 장치 번호를 표시하는 Mail Service Number 외에 24개의 attribute로 구성되어 있다.[2]

#### 4.2 위치 정보 보안성을 위해 제안하는 릴레이션 구조

IMT2000 서비스로의 진화에 있어서 가장 큰 변화는 국가간 roaming과 multimedia 서비스이며, 이를 기반으로 하여 mobile commerce가 확산될 것으로 예상된다. 금전 거래에 있어서 가장 중요한 요구 사항은 보안 기능일 것이다.

이러한 기능 수행을 위해 현재의 HLR DB Scheme과 관련하여 변화되어야 할 최소한의 attribute는 다음과 같다. 현재의 이동 전화번호(MDN)는 international mobile subscriber identification 기능을 수행하기 위해 수정이 필요하다. session key 설정 및 인증 protocol 수행을 위해서, 인증 algorithms 수행의 결과로 산출된 결과값, 산출된 session key, 사용된 random number 각각을 저장할 수 있는 attribute들이 추가되어야 한다.[3]

### V. 결론

본 논문에서는 현재 이동통신 망에서 운용중인 HLR 시스템의 주기억장치 데이터베이스 시스템에서 발견된 문제점을 바탕으로 성능을 고려한 효과적인 색인 방법과 백업 방법을 제안하고 위치 정보의 보안성 처리를 위한 추가되어야 할 DB Scheme을 제안하였다. 향후의 IMT2000 서비스로의 진화와 함께 이질적 network들과의 roaming이 본격화되기 전에 HLR과 VLR간에 교환되는 session key 및 인증 관련 변수들에 대한 효과적인 보안 기능 개발이 절실하다.

또한 새로운 부가서비스 지원을 위하여 동적인 스카마 변경을 지원하기 위한 연구가 필요하고, 가입자 수가 증가함에 따라 발생하는 HLR 시스템간의 가입자 이동에 대한 고려가 필요하며, 가입자 테이블과는 별도로 관리가 필요한 특수 부가서비스에 대한 연구가 있어야 한다.

### 참고문헌

- [1] Lehman, T.J. and Carey, M.J., "A Study of Index Structures for Main Memory Database Management Systems", Proc. 12th Intl. Conf. on Very Large Data, pp.294-303, Aug. 1986.
- [2] S.Tabbane, Handbook of mobile radio networks, Artech House Publishers, 2000.
- [3] Lee, M.Y., CDMA Cellular Mobile Communications & Network Security, Prentice Hall, 1998.

### 김 장 환



1980년 서울대학교 경제학 학사. 1997년 한국과학기술원 전산학 석사. 2003년 충북대학교 전산학 박사. 1984년~1988년 쌍용정보통신 연구원. 1988년~1993년 Qnix Data System 연구원. 1993년~1998년 SK Telecom 연구원. 1998년~현재 대덕대 IT계열 교수. ITU-R, WIPO member, 전자상거래 관리자. 관심분야는 Mobile&Wireless Communication, Performance Analysis of Networks, Database System, Information Security, Mobile Multimedia, Mobility Managements, 알고리즘 및 계산이론, 정보통신 경제 예측