

# 모빌 기기에 내장되는 소형 DBMS 개발 연구

김직수                      박도영\*                      나민영  
육군사관학교 전산학과  
{jskim, dypark, myra}@kma.ac.kr

## Development of a Small DBMS for Mobile Devices

Jick-Soo Kim                      Do-Young Park\*                      Min-Young Ra  
Dept. of Computer Science, Korea Military Academy

### 요약

최근 들어 모빌 데이터베이스에 대한 관심이 높아가고 있다. 모빌 데이터베이스란 모빌 컴퓨팅 기기에 사용되는 데이터베이스를 말한다. 그러나 모빌 기기의 특성상 노트북은 너무 크고 불편하므로 최근 들어서는 대부분 소형 모빌 기기를 그 대상으로 하고 있다. 따라서 규모가 작고 응용성이 강하며 Open된 구조의 DBMS가 필요하게 되었다. 본 논문에서는 무선 클라이언트-서버 환경에서 사용될 수 있을 뿐만 아니라 독자적으로도 데이터베이스를 구축 관리할 수 있는 모빌 기기 전용 DBMS의 개발을 다루었다. 우선 1차적으로 모빌 기기에 내장되어 Stand alone 형태로 사용될 수 있는 소형 DBMS를 개발하였고 앞으로는 무선 클라이언트/서버 환경에서 활용 가능토록 데이터 동기화 기능 등이 확장될 것이다. 이러한 시스템 개발은 모빌 데이터베이스 산업 분야 활성화에 매우 긍정적으로 작용할 것이다.

### 1. 서론

21세기 들어 무선통신의 발달과 더불어 모빌 컴퓨팅에 대한 관심이 높아지고 있다. 모빌 컴퓨팅은 사용자가 모빌 기기나 노트북 등의 이동 가능한 장비를 휴대하고 무선 통신을 통해서 서버 컴퓨터와 자원을 함께 공유하는 환경이라 할 수 있다. 그러나 모빌 컴퓨팅에서 노트북은 너무 크고 불편하므로 최근 들어서는 대부분 소형 모빌 기기를 그 대상으로 하고 있다. 처음에는 주로 개인 용도에서 사용되던 것이 기업 업무로 그 용도가 확장되었고 이로 인해 발생된 문제가 저장공간의 제약과 활용, 데이터의 동기화 등인데 이러한 관점에서 발달된 것이 바로 모빌 데이터베이스 시스템이다. 왜냐하면 해당업무에 필요한 데이터의 저장과 검색을 위해서는 기존의 파일 시스템만으로는 힘들기 때문이다.

모빌 데이터베이스는 모빌 컴퓨팅 기기에 사용되는 데이터베이스를 말한다. 이것은 단지 클라이언트 시스템에서만 운영되는 데이터베이스라는 의미가 아니라 원격지 본부에 있는 데이터베이스 서버로부터 모빌 컴퓨팅 기기에 있는 모빌 데이터베이스까지 자연스럽게 연결이 되고, 또 복제를 통해서 자료를 늘 갱신할 수 있어야함을 의미한다. 모빌 데이터베이스 응용분야로서는 보험업무 분야, 금융업무 분야, 의료 분야, GPS 분야 등이 유망한 분야로 떠오르고 있다.

본 논문에서는 무선 클라이언트-서버 환경에서 사용될

수 있을 뿐만 아니라 독자적으로 데이터베이스를 구축 관리할 수 있는 모빌 기기 전용 DBMS의 개발을 다룬다. 2장에서는 관련된 연구분야를 살펴보고, 3장에서는 연구된 시스템 구성을 다루었고, 4장에서는 시스템 구현에 관해 설명하였으며, 5장에서 결론을 맺었다.

### 2. 관련 연구

모빌 데이터베이스와 관련된 연구로서는 다음과 같은 분야에서 많은 연구가 이루어지고 있다.

- 주 기억 상주 데이터베이스(Main memory Database)  
일반적인 데이터베이스 시스템에서는 데이터를 디스크에 저장해야 하므로 데이터의 입출력 시 디스크 접근을 해야 한다. 디스크 접근은 주기억장치에 접근하는 것보다 훨씬 더 많은 시간이 소요되므로 빈번한 디스크 접근은 데이터베이스 성능에 장애가 된다. 이러한 문제를 해결하기 위한 방법으로 전체 데이터 혹은 대부분의 데이터를 주기억장치에 상주시켜 수행하는데 이러한 데이터베이스 시스템을 주 기억 상주 데이터베이스 시스템이라 한다. 주 기억 상주 데이터베이스에 대한 연구는 지난 수년간 진행되어 MMM, MM-DBMS 와 같은 프로젝트가 수행되었고, SiDBM, MACH, FastDB 같은 시제품도 제작되었다[7].

- 내장형 모빌 데이터베이스

모빌 DBMS의 또 다른 형태는 모빌기기에서 사용되는 Stand-alone형이다. 즉 모빌기기는 최소한의 기능만을 갖는 소형 DBMS를 내장하여 자체 내에 데이터베이스를 구축하여 사용할 수가 있다. 이런 형태 시스템의 예로는 PocketBase[5], CodeBase, obBASE 등이 있다.

● 클라이언트-서버형 DBMS

대부분의 데이터는 서버 쪽에서 관리하고 모빌 데이터베이스는 단지 서버에서 데이터의 복사본만을 받아와서 처리하게 하는 경우로서, 모빌기기는 자체적으로 데이터 관리 기능 모듈을 갖지 않고 서버에 의존하며 복제된 결과를 보여주는 역할을 담당한다. 이러한 시스템으로는 Oracle8i Lite[4], Sybase Anywhere Studio[6] 등이 있다.

3. 시스템 구성

3.1 시스템 구조

본 논문에서 설계한 모빌 데이터베이스 관리 시스템의 개략적인 구조는 다음 그림 1과 같다

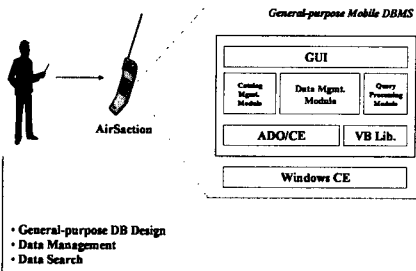


그림 1 : 시스템 구조도

즉, 최상위 계층에는 사용자의 질의와 명령을 받아들이는 사용자 인터페이스(GUI) 모듈이 있고, 최하위 계층에는 Windows CE 운영체제[2]가 있게 된다. 사용자 인터페이스와 Windows CE 운영체제 사이에는 중요한 세 가지 모듈이 있는데, 카탈로그 관리 모듈(Catalog Management Module), 자료관리 모듈(Data Management Module), 질의처리 모듈(Query Processing Module)이 그것이다. 이들이 수행하는 기능은 다음과 같다.

- 카탈로그 관리 모듈  
: 데이터베이스내의 테이블에 대한 Catalog 정보를 관리하는 모듈
- 자료관리 모듈  
: 테이블 내에 있는 데이터를 관리하고 처리하는 모듈
- 질의처리 모듈  
: 사용자의 질의를 분석하여 처리하는 모듈

이러한 세 가지 주요 모듈들은 각각 Windows CE 기반의 Visual Basic Library와 ADOCE Library[3]을 이용하여 기능을 수행하게 된다.

3.2 카탈로그 관리 모듈

Windows CE 기반의 ADOCE Library는 데이터베이스의 Create에 대한 옵션을 제공하고 있지 않고 있다. 즉, 하나의 데이터베이스만 있는 것으로 가정하고, 테이블들의 생성만 허용하게 된다. 카탈로그 관리 모듈은 이러한 Windows CE 상의 제한점을 극복하기 위해 가상 데이터베이스를 생성, 관리하는 역할을 하게 된다. 가상 데이터베이스는 다음과 같은 구조를 가진다.

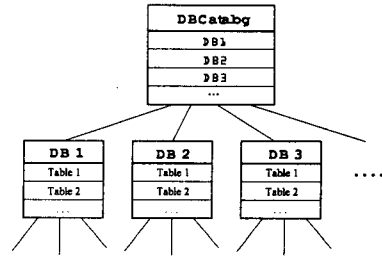


그림 2 : 가상 데이터베이스 구조

즉, 최상위 계층의 DBCatalog는 생성된 가상 데이터베이스에 대한 정보를, 각각의 가상 데이터베이스들은 자신들에 속한 테이블들에 대한 정보를 유지하게 된다.

3.3 질의 처리 모듈

질의 처리란 응용 프로그램 사용자의 검색 요청을 입력으로 하여, 데이터베이스를 검색한 뒤, 부여된 조건에 맞는 결과를 사용자에게 반환하는 것을 말한다. 질의 처리 모듈은 이러한 기능을 수행하는 부분으로, 대개 다음과 같은 절차를 통해 질의 처리 기능을 구현한다[1].

- ① 질의문 입력
- ② 문법 오류 및 의미 오류 검사
- ③ 데이터베이스 검색 및 부여된 조건 검사
- ④ 질의 결과 반환

그러나, 모빌 DBMS에서 질의 처리는 일반적인 범용 DBMS에서와는 달리, 최대한 경량화 되면서 효율성을 잃지 않는 방향으로 설계되어야 한다. 모빌 환경에서 질의 처리의 기본 원칙을 다음과 같이 설정할 수 있다.

- 대화식 질의
- 폼에 기반한 비주얼 인터페이스
- SQL-호환성

위의 기본 원칙을 바탕으로 구체적인 질의문 명세를 정의할 수 있다. 여기서는 모빌 환경에서의 제약점을 고려하여, 질의 처리 모듈의 효율성을 크게 제약하지 않으면서 동시에 경량화를 추구할 수 있게 명세를 정의하였다. 질의문 명세는 다음과 같다.

- Projection : 질의 결과는 최대 64KB까지 가능
- Join : 2개 테이블에 대한 inner join
- Order By : 3개 필드까지 가능
- Selection : and, or, not, is, 비교 연산자(=, <>, <, >, <=, >=)

- Select \*
- String Like
- 연산자 : between, not between
- 통계함수(aggregate function) : count, sum, avg, max, min

이렇게 정의된 질의문은 DBMS 내부 모듈로서 구현되어지며, 사용자는 보다 친숙한 GUI(Graphical User Interface) 환경에서 대화식이며 폼에 기반한 비주얼 인터페이스 질의를 사용하게 된다.

### 3.4 자료관리 모듈

자료관리 모듈은 DBMS에서 필요한 메모리 관리 및 자료관리 기능을 일일이 구현하는 것이 아니라 Windows CE에 내장되어 있는 기능을 최대한 이용하여 구현한다. 따라서 본 시스템에서 정의된 자료관리모듈은 사용자 인터페이스를 통해 데이터 관리에 관한 질의를 입력받아 이를 ADOCE 인터페이스를 통해서 Windows CE 내장 데이터베이스를 접근, 관리하게 된다. 이러한 일련의 구조를 그림으로 나타내면 그림 3과 같다.

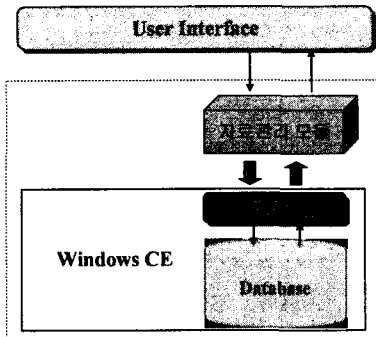


그림 3 : 자료관리 모듈의 구조

## 4. 시스템 개발

### 4.1 개발환경

본 시스템은 Windows NT 상에서 Windows CE를 에뮬레이션하여 구현되었다. 주요 개발 하드웨어 및 소프트웨어는 다음과 같다.

- H/W : (128M/Pentium III) 2대, (256M/Pentium II) 1대
- OS : Microsoft Windows NT 4.0
- 개발 툴킷[2]  
: Microsoft Visual Basic 6.0  
: Windows CE Toolkit for Visual Basic 6.0

### 4.2 시스템 구현

구현된 시스템은 모빌 기기에서 데이터베이스를 구축 관리하는 기능을 갖는다. DBMS의 초기화면은 다음과 같다. 이 그림에서 알 수 있듯이 시스템은 두 개의 독립

적인 과정을 가지고 있다. (1) 새로운 데이터베이스를 작성하는 과정과 (2) 기존의 데이터베이스를 열어 처리하는 과정이다 (그림 4 참조).

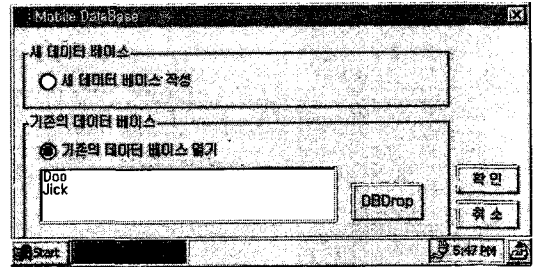


그림 4 : 사용자 인터페이스

## 5. 결론 및 향후 연구방향

21세기 들어 모빌 컴퓨팅의 중요성이 증가되고 있다. 데이터 처리에 있어서도 모빌 데이터베이스의 이용이 꾸준히 증가되고 있는 추세이다. 따라서 모빌기기에 있어서 데이터의 효과적 관리 기능 유무는 앞으로의 시장판도에 중요한 변수로 작용할 것이다. 그러나 모빌기기의 특성상 기존의 고정형 DBMS는 너무 크다. 또한 일부 출시된 모빌 DBMS는 효율적이지 못하다. 따라서 규모가 작고 응용성이 강하며 open된 구조의 DB 관리 모듈이 필요하다. 본 논문에서는 무선 클라이언트-서버 환경에서 사용될 수 있을 뿐만 아니라 독자적으로 데이터베이스를 구축 관리할 수 있는 모빌 기기 전용 DBMS의 개발을 다루었다. 우선 1차적으로 모빌 기기에 내장되어 stand alone 형으로 사용될 수 있는 소형 DBMS를 개발하였고 앞으로는 무선 클라이언트/서버 환경에서 활용 가능도록 데이터 동기화기능 등이 계속 구현되어야 할 것이다.

## 6. 참고문헌

- [1] Elmasri R., Navathe S., "Fundamentals of Database Systems", Addison-Wesley, 2000
- [2] Larry Roof, "Professional Visual Basic Windows CE Programming", Wrox, 1998
- [3] Microsoft Corporation, "Developing Data Access Applications for Microsoft Windows CE with ADOCE", <http://msdn.microsoft.com/library/techart/adoce.htm>, 1999.
- [4] Oracle Corp., "Oracle8i - Extending Leadership to the Internet", <http://www.oracle.com>, 2000
- [5] Sureange Analysis Ltd., "Pocket Database User Guide", <http://www.sureange.com>
- [6] Sybase Corp., "Enabling e-Business Anywhere, Anytime: the Sybase Strategy", <http://www.sybase.com>, 2000
- [7] 한국전자통신연구원, "데이터베이스 관리 시스템 구조", 1997