

# 모바일 환경에서의 데이터 관리

이은재\*, 김재훈\*\*, 김치하\*\*\*

\*아주대학교 지식정보보안학과

\*\*아주대학교 정보통신전문대학원

\*\*\*이너비트 NF팀

e-mail:dmswo83@ajou.ac.kr

## Data Management in Mobile Environments

Eun-Jae Lee\*, Jai-Hoon Kim\*\*, Chi-Ha Kim\*\*\*

\*Department of Knowledge Information Security, Ajou University

\*\*Graduate School of Information & Communication, Ajou University

\*\*\* NF, Inervit

### 요 약

모바일시장의 흐름이 피쳐폰에서 스마트폰으로 넘어가는 과도기적인 시점에서 하드웨어 기술은 크게 발달했지만, 사용자가 주소록이나 발신자정보표시서비스 등의 여러 정보들을 통합 활용함에 있어서 사용자 중심적인 애플리케이션 제작에는 부족함이 있다. 본 논문에서는 스마트폰의 다양한 하드웨어 기능(GPS, wifi, 등)들을 이용하여 기존 피쳐폰에서 사용되어지던 다양한 정보들을 효율적으로 통합하여 활용할 수 있는 방안(통화 수신자 정보 자동검색 등)에 대해 제시하고, 오픈소스의 장점을 갖고 있는 안드로이드 기반의 스마트폰에 설계하였다.

### 1. 서론

커뮤니티의 발전으로 인해 오프라인의 모임들의 연장선상으로 온라인에서의 의사소통이 활발해졌다. 오히려 오프라인의 시작이 온라인이 될 정도로 인터넷에서의 의사소통은 중요한 비중을 차지하는 시대에 살아가고 있다. 이러한 사람들의 욕구와 전자기기의 발전이 맞물려 사람들은 온라인 커뮤니티에 자주 접속 할 수 있고 간편히 가지고 다닐 수 있는 스마트폰의 이용이 증가하고 있는 추세이다.

스마트폰 환경에서 데이터들은 GPS나 wifi등의 하드웨어를 이용하기에 따라 정보를 다양한 형태로 가공하여 사용자가 사용하기 쉽게 만들 수 있다. 예를 들어, 기존의 피쳐폰들을 사용할 때는 사용자의 의도와는 상관없이 제조사에서 제공하는 틀에 박힌 형식으로만 주소록의 사용이 가능하여 단순하게 사람의 이름과 전화번호만을 저장하여 연락처를 제공하는 용도로만 사용되었다. 최근에는 스마트폰이 보급되면서 전화 본래의 통화기능뿐만 아니라 WIFI나 GPS의 기능이 추가되는 등, 피쳐폰에 비해 하드웨어의 기능이 다양하게 발전하였다. 또한, 일반개발자들이 개발한 어플리케이션들을 설치하여 사용할 수 있게 됨에 따라 기존에 단순히 저장하여 사용하던 주소록 정보를 스마트폰의 다양한 기능들을 이용하여 자유롭고 폭넓은 정보의 활용이 가능해졌다.

그러나 주소록이나 문자와 같은 내부 소프트웨어는 이전 것을 그대로 사용하는 등 하드웨어의 발전 속도에 비추어 보았을 때 별다른 변화가 없었던 것이 사실이다. 본 논문에서는 스마트폰의 다양한 하드웨어 기능(GPS, wifi, 등)들을 이용하여 기존 피쳐폰에서 사용되어지던 다양한 정보

들을 효율적으로 통합하여 활용할 수 있는 방안(통화 수신자 정보 자동검색 등)에 대해 제시하고, 오픈소스의 장점을 갖고 있는 안드로이드 기반의 스마트폰에 설계하였다.

또한, 스마트폰에서 관리하는 여러가지 종류의 데이터를 사용할 때 일치성 유지가 중요하다. 모바일 환경에서 여러 태스크가 데이터를 읽고 쓰는 것에 있어 운영체제나 관련 칩셋의 파일 시스템 구현에 문제가 있거나 사용자 실수로 fsync를 안했을 경우 사용자의 의도와는 다르게 데이터베이스의 일치성이 깨지는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 오류들이 발생할 것 같은 부분을 사전에 테스트한다면 나중에 발생하는 데이터 관리에 있어 복잡한 문제들을 방지할 수 있을 것이다. 스마트폰의 주변기능들을 이용한 주소록 데이터의 효율적인 사용과 데이터의 일치성을 검증해줄 시스템을 설계하고 구현하였다.

### 2. 관련 연구

#### 2.1 스마트폰 스펙조사

모바일폰의 사용이 피쳐폰에서 스마트폰으로 발전하면서 스마트폰에는 피쳐폰에 비해 어떠한 기능들이 추가되었는지 알아보기 위해 시중에 출시 되어있는 6개 제조사의 12가지 스마트폰의 하드웨어 스펙을 조사하였다.[6]

스마트폰과 피쳐폰 사이에 다음과 같은 몇 가지 차이점을 알 수 있었다. 스마트폰에서는 wifi를 이용한 무선인터넷이 가능하고 GPS를 이용할 수 있게 되었고 개인개발자가 만든 어플리케이션 설치가 가능해지고 내부 저장공간이 커지면서 주소록이나 문자등의 저장에 제한이 없다는 점 등을 꼽을 수가 있었다.

## 2.2 데이터베이스 무결성

데이터베이스가 무결성을 잃는다는 것은 곧 정보의 가치가 없어진다고 볼 수 있기에 데이터베이스에서의 무결성은 매우 중요하다. 원자성, 일관성, 독립성, 지속성은 데이터베이스에서 데이터에 대한 하나의 논리적 실행단계인 트랜잭션이 안전하게 수행되는 것을 보장하기 위해서 반드시 갖추어야 할 속성들이다. [7]

- 원자성 : 트랜잭션과 관련된 일들이 모두 수행되었는지 아니면 모두 실행되지 않았는지를 보장하는 능력이다.
- 일관성 : 트랜잭션이 실행을 성공적으로 완료하면 언제나 일관성 있는 데이터베이스 상태로 유지하는 것을 의미한다.
- 독립성 : 트랜잭션을 수행시 다른 트랜잭션의 연산 작업이 끼어들지 못하도록 보장하는 것을 의미한다. 이것은 트랜잭션 밖에 있는 어떤 연산도 중간 단계의 데이터를 볼 수 없음을 의미한다. 공식적으로 독립성은 트랜잭션 실행내역은 연속적이어야 함을 의미한다. 성능 관련 이유로 인해 이 특성은 가장 유연성 있는 제약 조건이다.
- 지속성 : 성공적으로 수행된 트랜잭션은 영원히 반영되어야 함을 의미한다. 시스템 문제, DB 일관성 체크 등을 하더라도 유지되어야 한다. 전형적으로 모든 트랜잭션은 로그로 남고 시스템 장애 발생 전 상태로 되돌릴 수 있다. 트랜잭션은 로그에 모든 것이 저장된 후에만 commit 상태로 간주될 수 있다.

## 2.3 안드로이드 기반의 스마트폰

안드로이드는 오픈 소스 기반의 스마트폰 OS로 아키텍처는 아래 그림과 같다.

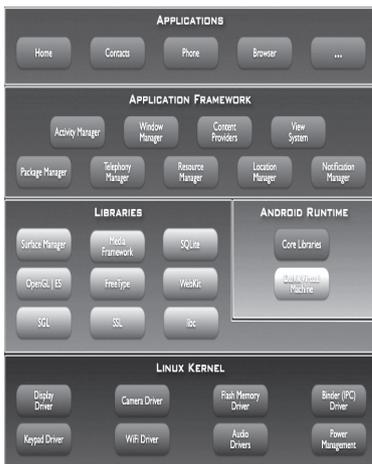


그림 1 안드로이드 아키텍처

구조는 크게 어플리케이션, 어플리케이션 프레임워크, 라이브러리, 안드로이드 런타임, 리눅스 커널로 이루어져있다. [3]

## 3. 본문

### 3.1 데이터 베이스 무결성

지속성, 독립성, 원자성, 일관성이 지켜져야 데이터베이스

스 무결성이 유지될 수 있다. 데이터베이스에서 데이터를 읽고, 쓰는 연산을 할 때 무결성을 유지하기 위해 사용하는 방법에 윈도우 페이징[1]이 있다. 윈도우 페이징 기법이란 변경이 DB의 복사본에 저장되어 트랜잭션이 반영되면 활성화 된다.

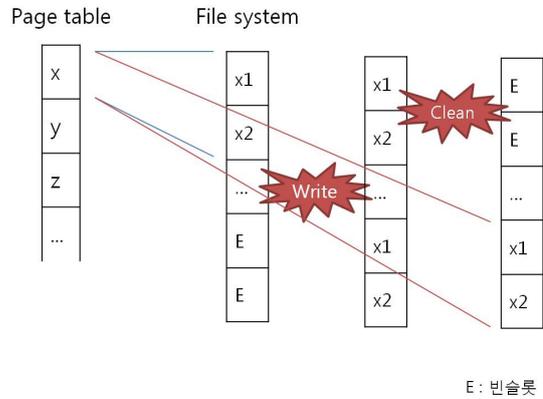


그림 2 윈도우페이징 쓰기 예제

데이터베이스 무결성을 해치는 경우를 살펴보면, 아래와 같이 데이터를 기록한다고 가정한다.

- ① page table x에 해당하는 파일에 업데이트가 일어나면 빈 슬롯(E)에 업데이트 된 페이지 내용 정보를 기록.
- ② fsync()
- ③ 파일 헤더(메타 데이터)의 페이지 정보를 옛 슬롯에서 새로운 슬롯으로 기록.
- ④ fsync()
- ⑤ 파일 헤더(메타 데이터)에서 옛 슬롯을 빈 슬롯으로 기록.
- ⑥ fsync()

예를 들어 ②번 fsync가 제대로 작동이 되지 않았다면, 파일시스템이나 저장매체의 최적화로 인해 ③번이 ①번보다 먼저 기록되는 경우가 발생할 수 있다. 이럴 경우, ③번 연산이 실행되고 ①번 연산이 실행되기 전에 시스템이 다운된다면 다음번에 시스템이 켜졌을 때, 헤더에서는 새로운 슬롯을 가리키고 있는데 그 슬롯에는 아무런 정보도 쓰여 있지 않기 때문에 해당 페이지 정보를 완전히 잃어버리는 경우가 발생하게 된다. 혹은 ④번 fsync가 제대로 동작을 하지 않게 되어 ③번과 ⑤번의 연산이 서로 바뀌어 실행이 되어 ①-⑤-③ 순으로 실행되어질 연산이 ①-⑤까지 실행되고 시스템이 다운되었다고 했을 경우 ③번을 수행하지 못했기 때문에 옛 슬롯을 그대로 가리키고 있는 상황에서 그 슬롯이 빈 슬롯이라고 인식하여지기 때문에 다른 연산이 해당 슬롯의 내용을 다른 내용으로 덮어 쓸 경우에 문제가 생기게 된다.

### 3.2 시뮬레이터의 구조

모바일 디바이스에서 데이터 무결성은 중요한 사항이므로 데이터 관리 프로그램 제작 후 이의 무결성을 테스트하는 것이 필수적이다. 데이터 접근의 무결성을 테스트하기 위하여 설계된 시뮬레이터의 구조는 그림 3과 같다.

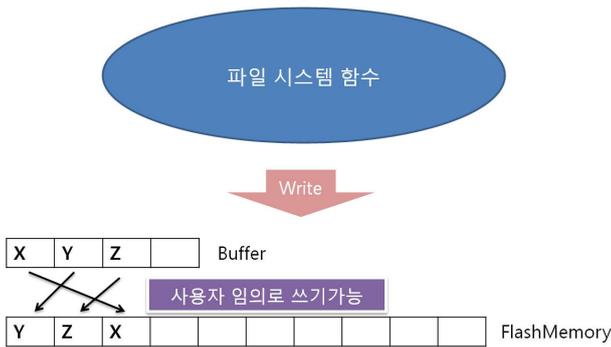


그림 3 시뮬레이터 구조

데이터베이스의 무결성을 검증하기 위해 플래시 메모리에 쓰기전에 가상의 버퍼를 만들어 사용자가 write 하여 버퍼에 있는 내용을 디스크에 쓸 때 사용자가 버퍼에 있는 파일을 디스크 스케줄링에 상관없이 선택하여 쓸 수 있다. 예를 들어 버퍼에 x, y, z 3개의 파일이 있다고 가정하였을 때 사용자는 x, y, z를 순서대로 디스크에 쓸 수도 있고 x, z, y의 순서로 써볼 수도 있다. 사용자가 직접 디스크에 쓰는 순서를 정함으로써 다양한 디스크쓰기 순서에 대해 테스트를 해볼 수 있으며 이를 통해 fsync없이 디스크에 write를 했을 경우와 비교해 볼 수 있다.

혹은 fsync가 제대로 동작을 안 할 것 같다고 판단되어지는 부분에 시나리오를 작성하여 에뮬레이터로 테스트 해봄으로써 데이터베이스의 무결성을 해치는 경우가 발생하는지 테스트할 수 있다.

### 3.3 안드로이드 스마트폰에서의 주소록 활용

스마트폰이 제공하는 기능과 다양한 정보를 통합하는 사용자 편리 중심의 서비스가 필요하다. 본 논문에서는 이러한 서비스의 한 예를 제안하고 설계하였다. 기존에 알고 있는 주소록 정보나 다른 곳에서 걸려온 전화번호등에 대한 정보보다 스마트폰에서 활용 가능한 wifi나 GPS등의 기능을 활용하여 어플리케이션을 만들어 제공한다면 사용자에게 사용자가 기존에 알고 있거나 모르는 정보들에 대한 정보를 제공할 수 있다.



그림 4 일정알림 메시지

예를 들어, 그림 4와 같이 주소록에 저장되어있는 사람에게 전화가 걸려왔을 때 CallMessage가 뜨는 순간 사용자가 그 사람에 대한 정보(일정, 생일..)를 입력해 둔 메시지를 띄워준다면 오래전 일이라 기억 못하는 그 사람에 대한 정보들을 미리 알 수 있어 대화하는데 한결 수월할 것이다.

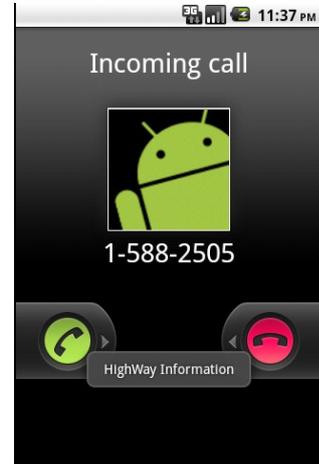


그림 5 모르는 전화번호 알림 메시지

그림 5에 보이는 것과 같이 모르는 번호로 전화가 왔을 경우, 그 번호를 인터넷으로 검색하여 상호명이나 콜센터명을 실시간으로 사전에 알려준다. 실시간 정보에 의하여 어디서 온 전화인지 어떤 용무로 전화를 걸어온 것인지 어느 정도 예상할 수 있고, 스팸전화라면 일부러 피할 수도 있지만 업무상 전화라면 일부러 피하는 일은 없을 것이다.

### 4. 결론

본 논문에서는 스마트폰 환경에서 데이터 관리의 일치성을 테스트하는 시뮬레이터와 데이터 통합관리의 예를 설계하였다. 모바일 환경에서 파일을 쓸 때 일어날 수 있는 일치성 문제와 스마트폰의 하드웨어적인 기능들을 이용한 모바일데이터의 효율적인 관리를 설계 및 구현해 봄으로써 다음과 같은 효과 있다.

- 모바일데이터의 관리에 있어서 일치성문제가 발생할 수 있고 필요하다면 미리 테스트하여 만에 하나 발생할 수 있는 시스템 오류들을 사전에 방지 할 수 있다.
- 폰 내부에만 머물러 있는 특별하지 않은 정보들도 스마트폰에 추가된 wifi나 GPS기능들을 이용하여 모바일 환경에서 데이터 관리할 때, 사용자가 좀 더 편하게 정보들을 사용할 수 있게 해준다.

### 참고문헌

[1] Siwoo Byun, "Flash Memory Shadow Paging Scheme Using Defrred Cleaning List for Portable Databases", Journal of Information Technology Applications & Management Vol.13, No.2, 2006.6 : 1~167

- [2] Kyung-nam Lee and In-gyu Park, "A Study on Flash Memory File Management", 1999년도대한전자공학회 정기총회및추계종합학술대회
- [3] Google, "The Developer's Guide", [www.google.com](http://www.google.com)
- [4] Hitachi Semiconductor, NAND Type Flash Memory, <http://semiconductor.hitachi.com/flash.html>, July 2001.
- [5] 한 대만, "NAND-형 플래시 메모리를 이용한 임베디드 파일시스템의 개발", 한국인터넷정보학회 2006 임시총회 및 추계학술발표대회 제7권 제1호, 2006.4 : 3~597(548pages)
- [6] 스마트폰 제조사의 홈페이지, 사용설명서.
- [7] Craig Walls, "Spring In Action" 2nd 6장