



군신대학교
KUNSAN NATIONAL UNIVERSITY

Android 데이터베이스(SQLite)

모바일 응용

남 광 우

SQLite

❖ 소개

- ✓ SQLite 라이브러리를 통해 완전한 관계형 데이터베이스(RDBMS) 기능 제공
- ✓ 오픈 소스
- ✓ 표준 준수
- ✓ 경량
- ✓ 단일 계층

SQLite 데이터베이스 라이브러리

❖ SQLiteDatabase

- ✓ 추가 라이브러리([android.database.sqlite.SQLiteDatabase](http://android.database.sqlite.org/SQLiteDatabase))
- ✓ 데이터베이스를 다루는 작업(추가, 삭제, 수정, 질의)를 담당

❖ SQLiteOpenHelper

- ✓ 추가 라이브러리([android.database.sqlite.SQLiteOpenHelper](http://android.database.sqlite.org/SQLiteOpenHelper))
- ✓ 데이터베이스의 생성, 열기, 업그레이드를 담당

SQLite 데이터베이스 라이브러리

❖ 데이터베이스 설계 고려사항

- ✓ **파일**은 보통 데이터베이스 테이블로 저장하지 **않음**
 - 대신 문자열을 이용해 해당 파일의 경로를 저장한다.
 - 정규화된 콘텐츠 공급자 URI 이용
- ✓ 거의 모든 테이블에 **자동증가 키**(auto-increment key) 필드를 포함시켜, 각행에 대한 인덱스 값으로 기능하도록 하는 것을 적극 권장.

SQLiteDatabase

❖ SQLiteDatabase 이용하여 데이터 베이스 열고 생성하기

- ✓ DDL구문을 사용하기 위해 SQLiteDatabase의 ExecSQL 메소드 호출
- ✓ SQLiteDatabase의 ExecSQL 메소드를 이용한 테이블 생성
 - 예제

```
private static final String DATABASE_NAME = "myDatabase.db";  
private static final String TABLE_NAME = "mainTable";  
  
private static final String dbCreateString =  
    "create table " + TABLE_NAME + " ( _id integer primary key autoincrement," +  
    "column_one text not null);";  
  
SQLiteDatabase myDatabase;  
  
private void createDatabase() {  
    myDatabase = openOrCreateDatabase(DATABASE_NAME, Context.MODE_PRIVATE, null);  
    myDatabase.execSQL( dbCreateString );  
}
```

데이터베이스 이름 및 테이블명 전역변수 선언

데이터베이스 생성에 대한 쿼리문 전역변수

openOrCreateDatabase를 호출하여 새로운 데이터베이스 생성 후 인스턴스의 exeSQL을 호출하여 SQL 명령을 실행한다.

SQLite 데이터베이스

❖ 데이터베이스 행 추가, 업데이트, 제거

✓ SQLiteDatabase 클래스

- 삽입 삭제 업데이트 SQL문을 메서드로 가지고 있음.
- 캡슐화하도록 특화된 메서드를 제공
 - insert()
 - delete()
 - update()

✓ execSQL 메서드

- 유효한 SQL이라면 어떠한 것이든 데이터베이스 테이블상에 실행가능함

SQLiteDatabase

❖ 데이터 삽입

✓ SQL을 이용한 삽입

```
strSQL = "INSERT INTO member ( c_name, c_alias, c_age )"  
        + " VALUES ( 'code_" + Integer.toString( i ) + "," + " 'test', " + Integer.toString( i + 2 ) + " );";  
m_db.execSQL( strSQL );
```

✓ ContentValues를 이용한 삽입

```
// ContentValues 를 이용한 데이터 삽입  
ContentValues cvInsert = new ContentValues();  
cvInsert.put( "c_name", "neo" );  
cvInsert.put( "c_alias", "dreamer" );  
cvInsert.put( "c_age", "20" );  
m_db.insert( "member", null, cvInsert );
```

SQLiteDatabase

❖ 데이터 검색 : rawQuery와 cursor의 이용

```
// rawQuery 함수를 이용한 데이터 질의
Cursor m_cursor = m_db.rawQuery( "SELECT * FROM member", null );
if ( m_cursor != null )
{
    if ( m_cursor.moveToFirst() )
    {
        String strRow = "-----\n";
        for(int i = 0 ; i < m_cursor.getColumnCount() ; i++ )
        {
            strRow += m_cursor洗getColumnName(i) + " | ";
        }
        strRow += "\n";
        txtResult.setText( strRow );

        do
        {
            strRow = "";
            for(int i = 0 ; i < m_cursor.getColumnCount() ; i++ )
            {
                strRow += m_cursor.getString(i) + " | ";
            }
            strRow += "\n";
            txtResult.setText( txtResult.getText() + strRow );
        } while ( m_cursor.moveToNext() );
    }
}
m_cursor.close(); // 커서 닫기
```

SQLiteDatabase

❖ 데이터 삽입하기

- ✓ ContentValues객체를 이용하여 데이터베이스 테이블에 새로운 행을 삽입가능
 - ✓ ContentValues의 값에 대한 열 이름과 맵으로 서 하나의 행을 나타냄
 - ✓ ContentValues객체에 데이터베이스 테이블에 맞는 자료를 입력 후 SQLiteDatabase클래스의 insert()메소드를 사용하여 새로운 레코드 추가
-
- ✓ 예제

```
ContentValues values = new ContentValues();  
values.put("country_name", "US");  
long countryId = db.insert("tbl_countries", null, values);
```

```
ContentValues stateValues = new ContentValues();  
stateValues.put("state_name", "Texas");  
stateValues.put("country_id", Long.toString(countryId));  
try {  
    db.insertOrThrow("tbl_states", null, stateValues);  
} catch (Exception e) {  
    //catch code  
}
```

ContentValues객체에
put메소드를 사용하여 데이터 입력

Insert 메소드를 사용하여
ContentValues객체 데이터 입력

❖ 테이블 update 하기

```
ContentValues updateCountry = new ContentValues();
updateCountry.put("country_name", "United States");
db.update("tbl_countries", updateCountry, "id=?", new String[] {Long.toString(countryId)});
```

❖ 테이블에서 ROW 삭제하기

```
db.delete("tbl_states", "id=?", new String[] {Long.toString(countryId)});
```

데이터베이스 쿼리(질의)

❖ Query(질의)

- ✓ 질의를 통해 데이터베이스를 접근
- ✓ 질의 결과는 Cursor객체 형태로 반환
- ✓ 메소드 형태

```
public Cursor query (String table, String[] columns, String selection, String[] selectionArgs, String groupBy, String having, String orderBy, String limit)
```

- Table - 질의를 수행할 테이블 이름입니다.
- columns - 자료를 받아올 필드들입니다. null을 입력하면 모든 필드를 반환합니다.
- selection - SQL의 "where" 구문에 해당되는 조건을 입력합니다. 조건이 많을 경우, ?로 대체합니다.
- selectionArgs - selection을 ?로 지정하였을 경우, 그 조건들을 입력합니다.
- groupBy - SQL의 "group by"구문에 해당합니다.
- Having - groupBy를 지정했을 경우, 그 조건을 넣어줍니다.
- orderBy - 결과값 정렬 방식을 지정합니다. null을 입력하면 기본 정렬을 수행합니다.
- limit 결과값의 개수를 제한합니다.

✓ 예제(위 메소드와 다른형태)

```
// 모든 레코드를 반환하는 쿼리를 실행합니다.  
Cursor all = myDB.query("data", null, null, null, null, null, null, null);  
// 이름이 google인 레코드를 반환하는 쿼리를 실행합니다.  
Cursor sel = myDB.query("data", "name = google", null, null, null, null, null, null);
```

Cursor와 ContentValues

❖ Cursor

- ✓ 질의(Queries)결과를 Cursor객체로 반환 받음
- ✓ Cursor객체는 결과 값의 사본이 아닌 실제 데이터(레코드)를 가리키는 역할
- ✓ Cursor 클래스는 질의 결과 탐색을 위한 여러 함수를 포함함
 - moveToFirst - 커서를 질의 결과 내의 첫번째 행으로 옮긴다.
 - moveToNext - 커서를 다음 행으로 옮긴다.
 - moveToPrevious - 커서를 이전 행으로 옮긴다.
 - getCount - 결과셋에 있는 행의 수를 리턴
 - getColumnIndexOrThrow - 지정된 이름을 가진 열에 대한 인덱스를 리턴
 - getColumnName - 지정된 열 인덱스의 이름을 리턴
 - getColumnNames - 현재커서에 있는 모든 열 이름을 가진 String 배열 하나를 리턴
 - moveToPosition - 현재 커서 위치를 리턴
 - getPosition - 커서가 현재 가리키고 있는 위치를 반환
 - get<데이터타입>(필드 인덱스) - 커서에서 데이터를 받아올 때 사용
예제) 레코드로부터 이름을 받아옵니다.
 - `String name = result.getString(1);`
 - 다른 데이터형식 <http://developer.android.com/reference/android/database/Cursor.html>

SQLite 데이터베이스

❖ 데이터베이스 질의하기

✓ 일반적인 질의 예제)

```
String[] result_columns = new String[] {KEY_ID, KEY_COL1, KEY_COL3};  
Cursor allRows = myDatabase.query(true, DATABASE_TABLE, result_columns,  
    null, null, null, null, null, null);
```

모든 행의 1열과
3열을 중복 없이
리턴 하는 질의

```
// Return all columns for rows where column 3 equals a set value  
// and the rows are ordered by column 5.
```

```
String where = KEY_COL3 + "=" + requiredValue;  
String order = KEY_COL5;  
Cursor myResult = myDatabase.query(DATABASE_TABLE, null, where,  
    null, null, null, order);
```

3열의 값과 설정된 값과 같은 행의 모든
열을 리턴하고 행들을 5열 기준으로
정렬하는 질의

SQLite 데이터베이스

❖ 데이터베이스 질의하기

✓ 커서에서 결과 얻어오는 예제)

```
int GOLD_HOARDED_COLUMN = 2;

Cursor myGold = myDatabase.query("GoldHoards", null, null, null, null, null, null);

float totalHoard = 0f;

// Make sure there is at least one row.
if (myGold.moveToFirst()) {
    // Iterate over each cursor.
    do {
        float hoard = myGold.getFloat(GOLD_HOARDED_COLUMN);
        totalHoard += hoard;
    } while(myGold.moveToNext());
}

float averageHoard = totalHoard / myGold.getCount();
```

GoldHoards란 문자를 가진 행들을 커서에서 지원한 메소드를 통해 커서를 이동하며 커서가 위치한 데이터를 안전하게 가져와 부동소수열을 추출하여 더하는 작업을 검색된 수만큼 반복하고 있다.

SQLite 데이터베이스

❖ 새로운 행 삽입하기

✓ 예제)

```
// Create a new row of values to insert.  
ContentValues newValues = new ContentValues();  
  
// Assign values for each row.  
newValues.put(COLUMN_NAME, newValue);  
[ ... 각 열마다 반복... ]  
  
// Insert the row into your table  
myDatabase.insert(DATABASE_TABLE, null, newValues);
```

1. contentValues 객체를 통해 삽입할 새로운 행 하나를 생성
2. 각 열에 값을 할당
3. 값을 할당 받은 행을 테이블에 삽입

SQLite 데이터베이스

❖ 데이터베이스에 있는 행 업데이트 하기

✓ 예제)

```
// Define the updated row content.  
ContentValues updatedValues = new ContentValues();  
  
// Assign values for each row.  
newValues.put(COLUMN_NAME, newValue);  
[ ... 각 열마다 반복... ]  
  
String where = KEY_ID + "=" + rowId;  
  
// Update the row with the specified index with the new values.  
myDatabase.update(DATABASE_TABLE, newValues, where, null);
```

1. contentValues 객체를 통해 업데이트할 행 하나를 생성
2. 각 열에 값을 할당
3. 업데이트할 행 인덱스 값 지정
4. 지정된 인덱스의 행을 새로운 값으로 업데이트

❖ 행 삭제하기

✓ 예제)

```
myDatabase.delete(DATABASE_TABLE, KEY_ID + "=" + rowId, null);
```

1. 테이블 이름과 지우고자 하는 행을 리턴하는 where절을 지정하여 삭제

SQLite 데이터베이스

❖ 트랜잭션 지원

```
db.beginTransaction();
Cursor cur = null;
try {
    cur = db.query("tbl_countries",
                  null, null, null, null, null, null);
    cur.moveToPosition(0);
    ContentValues values = new ContentValues();
    values.put("state_name", "Georgia");
    values.put("country_id", cur.getString(0));
    long stateId = db.insert("tbl_states", null, values);
    db.setTransactionSuccessful();
    view.append("n" + Long.toString(stateId));
} catch (Exception e) {
    Log.e("Error in transaction", e.toString());
} finally {
    db.endTransaction();
    cur.close();
}
```

SQLite 데이터베이스

❖ 예 : DB insert와 query

```
public class DBTest extends Activity {

    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
        SQLiteDatabase db = null;
        try {
            db = db.openOrCreateDatabase("sample.db", SQLiteDatabase.CREATE_IF_NECESSARY, null);
            db.execSQL("CREATE TABLE IF NOT EXISTS fruit"
                + " (id integer primary key autoincrement, name varchar(30));");
            db.execSQL("insert into fruit(name) values('grape');");
            db.execSQL("insert into fruit(name) values('apple');");
        } catch (Exception e) {
            // TODO: handle exception
            Log.e("ERROR", "ERROR IN CODE:"+e.toString());
        }
        TextView tv = (TextView) findViewById(R.id.TextView01);
        Cursor c = db.query("fruit", new String[] {"name"}, null, null, null, null, null);
        int rowcount = c.getCount();
        c.moveToFirst();
        String str = "";
        for (int i = 0; i < rowcount; i++) {
            str += c.getString(0)+"\n";
            c.moveToNext();
        }
        tv.setText(str);
        if (db != null) {
            db.close();
        }
    }
}
```

DB Adapter 형태로 만들어보기

❖ 전화번호부 DB Adapter 만들어보기

✓ 메소드 설계

– Class PhoneDBAdapter

- open()
- close()
- public long createBook(String name, String phone)
- public boolean deleteBook(long rowID)
- public Cursor fetchAllBooks()
- public Cursor fetchBook(long rowID)
- public boolean updateBook(long rowID, String name, String phone)

DB Adapter 형태로 만들어보기

❖ 전화번호부 DBAdapter 구현

```
public class DbAdapter {  
  
    public static final String KEY_NAME = "name";  
    public static final String KEY_PHONE = "phone";  
    public static final String KEY_ROWID = "_id";  
  
    public static final int FIND_BY_NAME = 0;  
    public static final int FIND_BY_PHONE = 1;  
  
    private static final String TAG = "DbAdapter";  
    private DatabaseHelper mDbHelper;  
    private SQLiteDatabase mDb; // 데이터베이스를 저장  
  
    private static final String DATABASE_CREATE =  
        "create table data (_id integer primary key autoincrement, "+  
        "name text not null, phone text not null);";  
  
    private static final String DATABASE_NAME = "datum.db";  
    private static final String DATABASE_TABLE = "data";  
    private static final int DATABASE_VERSION = 1;  
  
    private final Context mContext;  
  
    private class DatabaseHelper extends SQLiteOpenHelper{  
  
        public DatabaseHelper(Context context) {  
            super(context, DATABASE_NAME, null, DATABASE_VERSION);  
            // TODO Auto-generated constructor stub  
        }  
  
        public void onCreate(SQLiteDatabase db){  
            db.execSQL(DATABASE_CREATE);  
        }  
  
        public void onUpgrade(SQLiteDatabase db, int oldVersion, int newVersion){  
            Log.w(TAG, "Upgrading db from version" + oldVersion + " to" +  
                newVersion + ", which will destroy all old data");  
            db.execSQL("DROP TABLE IF EXISTS data");  
            onCreate(db);  
        }  
    }  
}
```

```
public DbAdapter(Context ctx){  
    this.mContext = ctx;  
}  
  
public DbAdapter open() throws SQLException{  
    mDbHelper = new DatabaseHelper(mContext);  
    mDb = mDbHelper.getWritableDatabase();  
    return this;  
}  
  
public void close(){  
    mDbHelper.close();  
}  
  
public long createBook(String name, String phone){  
    ContentValues initialValues = new ContentValues();  
    initialValues.put(KEY_NAME, name);  
    initialValues.put(KEY_PHONE, phone);  
  
    return mDb.insert(DATABASE_TABLE, null, initialValues);  
}  
  
public boolean deleteBook(long rowID){  
    return mDb.delete(DATABASE_TABLE, KEY_ROWID + "=" + rowID, null) > 0;  
}  
  
public Cursor fetchBook(long rowID) throws SQLException{  
    Cursor mCursor =  
        mDb.query(true, DATABASE_TABLE,  
            new String[]{KEY_ROWID, KEY_NAME, KEY_PHONE},  
            KEY_ROWID + "=" + rowID, null, null, null, null);  
    if(mCursor != null)  
        mCursor.moveToFirst();  
    return mCursor;  
}  
  
public boolean updateBook(long rowID, String name, String phone){  
    ContentValues args = new ContentValues();  
    args.put(KEY_NAME, name);  
    args.put(KEY_PHONE, phone);  
  
    return mDb.update(DATABASE_TABLE, args, KEY_ROWID + "=" + rowID, null) > 0;  
}
```



SQLite 데이터베이스

❖ 예 : Android폰의 Bookmark 보기

```
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.provider.Browser;
import android.widget.TextView;
import android.database.Cursor;

public class TestingData extends Activity {
    /** Called when the activity is first created. */
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
        TextView view = (TextView) findViewById(R.id.hello);
        String[] projection = new String[] {
            Browser.BookmarkColumns.TITLE
            , Browser.BookmarkColumns.URL
        };
        Cursor mCur = managedQuery(android.provider.Browser.BOOKMARKS_URI,
            projection, null, null, null
        );
        mCur.moveToFirst();
        int titleIdx = mCur.getColumnIndex(Browser.BookmarkColumns.TITLE);
        int urlIdx = mCur.getColumnIndex(Browser.BookmarkColumns.URL);
        while (mCur.isAfterLast() == false) {
            view.append("n" + mCur.getString(titleIdx));
            view.append("n" + mCur.getString(urlIdx));
            mCur.moveToNext();
        }
    }
}
```

SQLite 데이터베이스

❖ 예 : MediaPlayer 파일 정보 보기

```
import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.provider.MediaStore;
import android.provider.MediaStore.Audio.Media;
import android.widget.TextView;
import android.database.Cursor;

public class TestingData extends Activity {
    /** Called when the activity is first created. */
    @Override
    public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.main);
        TextView view = (TextView) findViewById(R.id.hello);
        String[] projection = new String[] {
            MediaStore.MediaColumns.DISPLAY_NAME
            , MediaStore.MediaColumns.DATE_ADDED
            , MediaStore.MediaColumns.MIME_TYPE
        };
        Cursor mCur = managedQuery(Media.EXTERNAL_CONTENT_URI,
            projection, null, null, null
        );
        mCur.moveToFirst();

        while (mCur.isAfterLast() == false) {
            for (int i=0; i<mCur.getColumnCount(); i++) {
                view.append("\n" + mCur.getString(i));
            }
            mCur.moveToNext();
        }
    }
}
```

SQLite 데이터베이스 라이브러리

❖ SQLiteOpenHelper 확장하기 – 상속 및 데이터 베이스 생성

- ✓ SQLiteOpenHelper 객체를 사용하는게 가장 쉬운 일반적인 생성 방법
 - SQLiteOpenHelper 클래스를 사용할 인스턴스 생성
 - 읽기/쓰기 여부에 따라 getReadableDatabase()/getWritableDatabase() 메소드를 호출
 - 예제

```
private static class myDBHelper extends SQLiteOpenHelper {
    public myDBHelper(Context context, String name,
                      CursorFactory factory, int version) {
        super(context, name, factory, version);
    }
    ...../*생성 및 업그레이드에 대한 내용*/.....
}

dbHelper = new myDBHelper(context, DATABASE_NAME, null, DATABASEVERSION);
SQLiteDatabase d;
try {
    db = dbHelper.getWritableDatabase();
}
Catch(SQLiteException ex){
    db = dbHelper.getReadableDatabase();
}
```

데이터베이스의 쓰기 가능한 인스턴스 얻기

데이터베이스의 읽기 가능한 인스턴스 얻기