

CS355

Mobile Application Development การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์พกพา



Pakorn Leesutthipornchai, Ph.D.
Assistant Professor
ผศ.ดร.ปกรณ์ ลีสุทธิพรชัย
pakornl@cs.tu.ac.th



MA10: Storing Local Data การเก็บข้อมูลลงอุปกรณ์พกพา

1

Store Local Data เก็บข้อมูลลงในอุปกรณ์พกพา

- 1) Shared Preferences
เก็บลงใน object ของ application
- 2) Internal Storage
เก็บเป็นไฟล์ที่อยู่ใน application directory
- 3) External Storage
เก็บเป็นไฟล์ลงเครื่องนอก application directory หรือ เก็บลง SD card
- 4) SQLite Databases
เก็บลงฐานข้อมูลในเครื่อง
- 5) Network Connection
เก็บลงไฟล์ในฝั่ง server หรือ ฐานข้อมูลที่ server

2

<http://developer.android.com/guide/topics/data/data-storage.html>

Internal and External Storage

- Internal Storage:
 - ขอบเขต : ภายใน Application Directory
 - ข้อมูลจะเข้าถึงได้เสมอ
 - ไฟล์ที่เก็บไว้จะเข้าได้โดย Application เท่านั้น
 - ถ้าผู้ใช้ Uninstall Application ระบบจะลบไฟล์ หรือ Preference Object ทั้งหมด
 - เหมาะสำหรับการเก็บไฟล์ที่ไม่ต้องการให้ Application อื่น หรือ ผู้ใช้ เข้าถึงได้
- External storage:
 - ขอบเขต : ภายนอก Application Directory
 - ข้อมูลอาจเข้าถึงไม่ได้ ถ้าผู้ใช้กำลัง Mount the external storage as USB storage หรือ ถอด SD Card ออกจากเครื่อง
 - World-readable ใคร ๆ ก็สามารถอ่านไฟล์ที่เขียนได้
 - เหมาะสำหรับการเก็บไฟล์ที่ต้องการเปิดเผยให้ Application อื่น หรือ ผู้ใช้เห็น โดยไม่มีข้อจำกัดใด

3

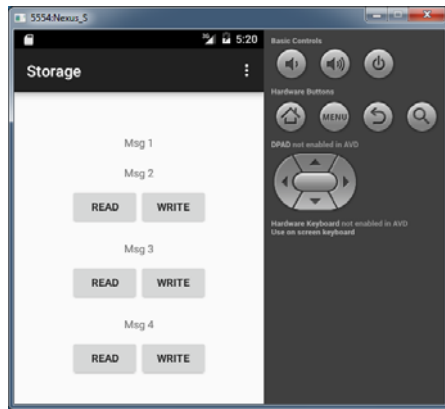
<http://developer.android.com/training/basics/data-storage/files.html>

How to View Internal Objects or Files in Application

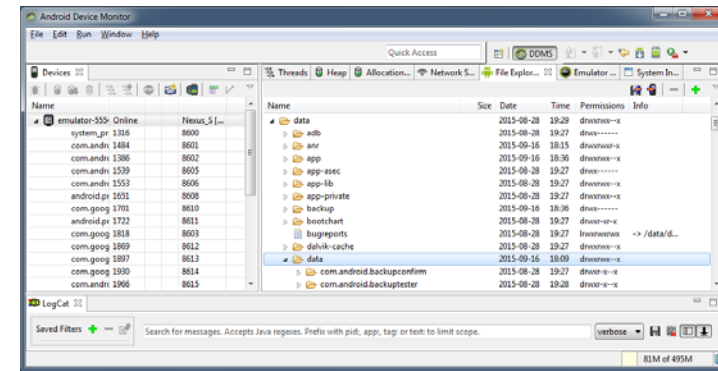
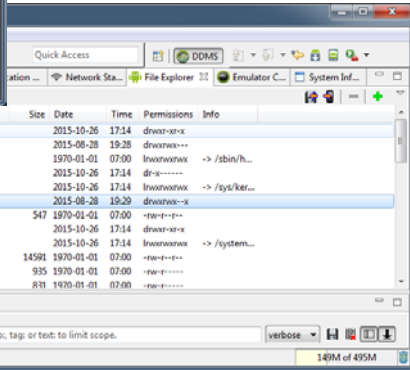
❖ ไปที่ เมนู "Tools"
→ "Android"
→ "Android Device Monitor"

❖ เลือก Tab ที่ชื่อ File Explorer

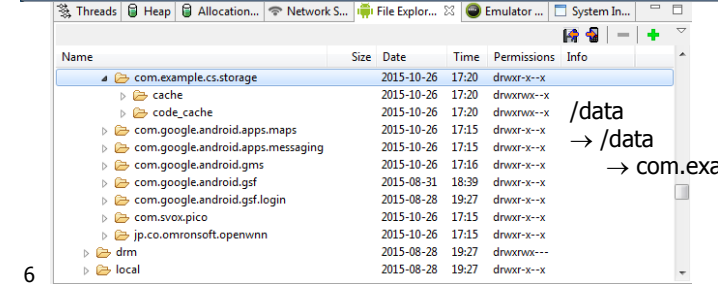
4



How to View Internal Objects or Files in Application : Emulator



File Explorer



/data
→ /data
→ com.example.storage

Layout: res/layout/activity_main.xml



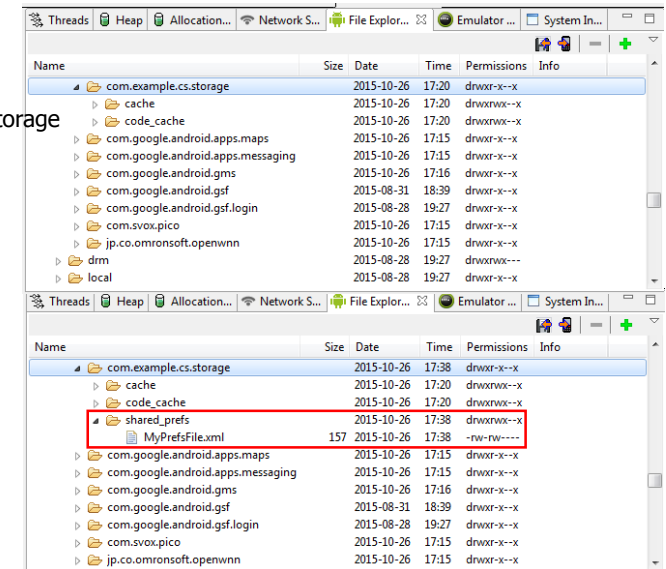
```

1. <LinearLayout android:orientation="vertical" >
2.   <TextView android:id="@+id/text1" />
3.   <TextView android:id="@+id/text2" />
4.   <LinearLayout android:orientation="horizontal" >
5.     <Button android:id="@+id/button1"
6.       android:text="@string/read" />
7.     <Button android:id="@+id/button2"
8.       android:text="@string/write" />
9.   </LinearLayout>
10.  <TextView android:id="@+id/text3" />
11.  <LinearLayout android:orientation="horizontal" >
12.    <Button android:id="@+id/button3"
13.      android:text="@string/read" />
14.    <Button android:id="@+id/button4"
15.      android:text="@string/write" />
16.  </LinearLayout>
17.  <TextView android:id="@+id/text4" />
18.  <LinearLayout android:orientation="horizontal" >
19.    <Button android:id="@+id/button5"
20.      android:text="@string/read" />
21.    <Button android:id="@+id/button6"
22.      android:text="@string/write" />
23.  </LinearLayout>
24. </LinearLayout>

```

File Explorer : Before and After Created Preference Object

/data
→ /data
→ com.example.storage



8

Shared Preferences เก็บลงใน Object ของ Application

com.example.cs.storage	2015-10-26	17:38	drwxr-x--x
cache	2015-10-26	17:20	drwxrwx--x
code_cache	2015-10-26	17:20	drwxrwx--x
shared_prefs	2015-10-26	17:38	drwxrwx--x
MyPrefsFile.xml	157	2015-10-26	17:38 -rw-rw----

```
public class MainActivity extends AppCompatActivity {

    public static final String PREFS_NAME = "MyPrefsFile";

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_main);

        final Button button1 = (Button) findViewById(R.id.button1);
        button1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            public void onClick(View v) {
                SharedPreferences shared_pref = getSharedPreferences(PREFS_NAME, MODE_PRIVATE);
                String tmp_str1 = shared_pref.getString("shrPref1", "No Pref");
                String tmp_str2 = shared_pref.getString("shrPref2", "No Pref");

                final TextView text1=(TextView)findViewById(R.id.text1);
                final TextView text2=(TextView)findViewById(R.id.text2);
                text1.setText(tmp_str1);
                text2.setText(tmp_str2);
            }
        });
    }
}
```

9

Shared Preferences

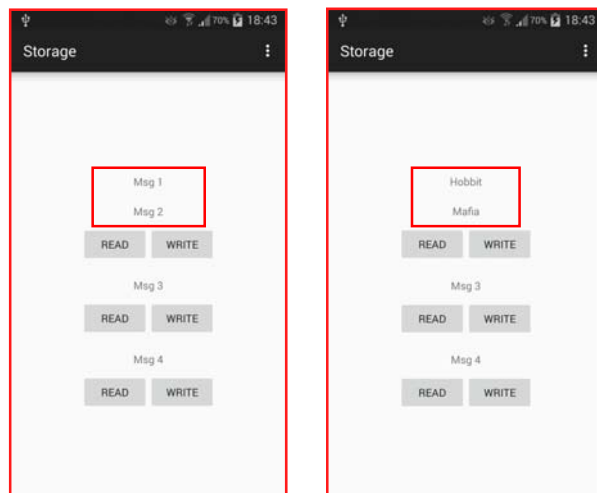
```
1. final Button button1 = (Button) findViewById(R.id.button1);
2. button1.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3.     public void onClick(View v) {
4.         SharedPreferences shared_pref = getSharedPreferences(PREFS_NAME, MODE_PRIVATE);
5.         String tmp_str1 = shared_pref.getString("shrPref1", "No Pref");
6.         String tmp_str2 = shared_pref.getString("shrPref2", "No Pref");

7.         final TextView text1=(TextView)findViewById(R.id.text1);
8.         final TextView text2=(TextView)findViewById(R.id.text2);
9.         text1.setText(tmp_str1);
10.        text2.setText(tmp_str2);
11.    }
12. });

13. final Button button2 = (Button) findViewById(R.id.button2);
14. button2.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
15.     public void onClick(View v) {
16.         SharedPreferences shared_pref = getSharedPreferences(PREFS_NAME, MODE_PRIVATE);
17.         SharedPreferences.Editor editor = shared_pref.edit();
18.         editor.putString("shrPref1", "Hobbit");
19.         editor.putString("shrPref2", "Mafia");
20.         editor.putInt("highscore", 0);
21.         editor.commit();
22.    }
23. });
```

10

Before and After Save Pref. Obj.



11

MyPrefsFile.xml

Name	Size	Date	Time	Permissions
com.example.cs.storage		2015-10-26	17:38	drwxr-x--x
cache		2015-10-26	17:20	drwxrwx--x
code_cache		2015-10-26	17:20	drwxrwx--x
shared_prefs		2015-10-26	17:38	drwxrwx--x
MyPrefsFile.xml	157	2015-10-26	17:38	-rw-rw----

1. <?xml version='1.0' encoding='utf-8' standalone='yes' ?>
2. <map>
3. <string name="shrPref1">Hobbit</string>
4. <string name="shrPref2">Mafia</string>
5. </map>

12

Internal Storage: Load File

```

1. final Button button3 = (Button) findViewById(R.id.button3);
2. button3.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3.     public void onClick(View v) {
4.         String filename = "cs355.txt";
5.         String inputString;
6.         try {
7.             BufferedReader inputReader = new BufferedReader(
8.                 new InputStreamReader(openFileInput(filename)));
9.             StringBuffer stringBuffer = new StringBuffer();
10.            while ((inputString = inputReader.readLine()) != null) {
11.                stringBuffer.append(inputString + "\n");
12.            }
13.
14.            final TextView text3=(TextView)findViewById(R.id.text3);
15.            text3.setText(stringBuffer.toString());
16.        } catch (Exception e) {
17.            e.printStackTrace();
18.        }
19.    } //end onClick
20. });

```

13

Internal Storage : Store File

```

1. final Button button4 = (Button) findViewById(R.id.button4);
2. button4.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3.     public void onClick(View v) {
4.         String filename = "cs355.txt";
5.         String string = "Hello world!";
6.         FileOutputStream outputStream;
7.
8.         try {
9.             outputStream = openFileOutput(filename, MODE_PRIVATE);
10.            outputStream.write(string.getBytes());
11.            outputStream.close();
12.        } catch (Exception e) {
13.            e.printStackTrace();
14.        }
15.    }
16. });

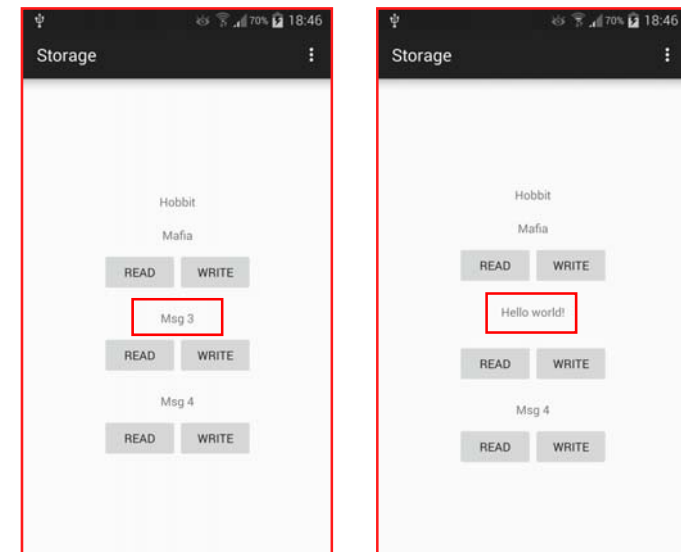
```

14

Write Mode

- **MODE_PRIVATE**
 - เขียนข้อมูลทับ ไฟล์ชื่อซ้ำที่มีอยู่ เห็นเฉพาะ Application
- **MODE_APPEND**
 - เขียนข้อมูลต่อ ไฟล์ชื่อซ้ำที่มีอยู่ เห็นเฉพาะ Application
- **MODE_WORLD_READABLE**
 - อนุญาตให้ application อื่นสามารถมองเห็นและอ่านไฟล์ได้
- **MODE_WORLD_WRITEABLE**
 - อนุญาตให้ application อื่นสามารถมองเห็นและอ่าน/เขียน ไฟล์ได้

Before and After Save to Internal Storage



File Explorer : Before and After Write to Internal Storage

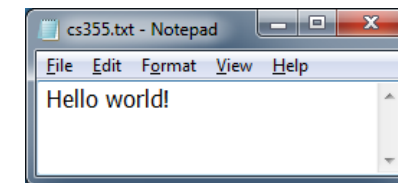
/data
→ /data
→ com.example.storage

The top screenshot shows the File Explorer with the 'com.example.cs.storage' directory selected. The file list includes 'cache', 'code_cache', 'com.google.android.apps.maps', 'com.google.android.apps.messaging', 'com.google.android.gms', 'com.google.android.gsf', 'com.google.android.gsf.login', 'com.svox.pico', 'jp.co.omronsoft.openwnn', 'drm', and 'local'. The bottom screenshot shows the same directory after writing a file. A new 'files' directory has appeared, containing 'cs355.txt' and 'shared_prefs'. The 'cs355.txt' file is highlighted with a red box.

Name	Size	Date	Time	Permissions	Info
com.example.cs.storage		2015-10-26	17:20	drwxr-x--x	
cache		2015-10-26	17:20	drwxrwx--x	
code_cache		2015-10-26	17:20	drwxrwx--x	
com.google.android.apps.maps		2015-10-26	17:15	drwxr-x--x	
com.google.android.apps.messaging		2015-10-26	17:15	drwxr-x--x	
com.google.android.gms		2015-10-26	17:16	drwxr-x--x	
com.google.android.gsf		2015-08-31	18:39	drwxr-x--x	
com.google.android.gsf.login		2015-08-28	19:27	drwxr-x--x	
com.svox.pico		2015-10-26	17:15	drwxr-x--x	
jp.co.omronsoft.openwnn		2015-10-26	17:15	drwxr-x--x	
drm		2015-08-28	19:27	drwxrwx---	
local		2015-08-28	19:27	drwxr-x--x	
files		2015-10-26	17:48	drwxrwx--x	
cs355.txt	12	2015-10-26	17:48	-rw-rw----	
shared_prefs		2015-10-26	17:38	drwxrwx--x	
MyPrefsFile.xml	157	2015-10-26	17:38	-rw-rw----	
com.google.android.apps.maps		2015-10-26	17:15	drwxr-x--x	
com.google.android.apps.messaging		2015-10-26	17:15	drwxr-x--x	
com.google.android.gms		2015-10-26	17:16	drwxr-x--x	
com.google.android.gsf		2015-08-31	18:39	drwxr-x--x	
com.google.android.gsf.login		2015-08-28	19:27	drwxr-x--x	

Internal Storage : Saved File "cs355.txt"

Name	Size	Date	Time	Permissions	Info
com.example.cs.storage		2015-10-26	17:48	drwxr-x--x	
cache		2015-10-26	17:20	drwxrwx--x	
code_cache		2015-10-26	17:20	drwxrwx--x	
files		2015-10-26	17:48	drwxrwx--x	
cs355.txt	12	2015-10-26	17:48	-rw-rw----	
shared_prefs		2015-10-26	17:38	drwxrwx--x	
MyPrefsFile.xml	157	2015-10-26	17:38	-rw-rw----	



17

18

External Storage : AndroidManifest.xml

The screenshot shows the AndroidManifest.xml file with the following content:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.cs.storage" >

    <uses-permission
        android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@mipmap/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <activity
            android:name=".MainActivity"
            android:label="@string/app_name" >
            <intent-filter>
                <action android:name="android.intent.action.MAIN" />
                <category android:name="android.intent.category.LAUNCHER" />
            </intent-filter>
        </activity>
    </application>
</manifest>
```

19

External Storage : Load

```
1. final Button button5 = (Button) findViewById(R.id.button5);
2. button5.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3.     public void onClick(View v) {
4.         String filename2 = "cs355.txt";
5.         String inputString2;
6.         String storageState = Environment.getExternalStorageState();
7.         if (storageState.equals(Environment.MEDIA_MOUNTED)) {
8.             try {
9.                 //File file = new File(getExternalFilesDir(null), filename2);
10.                //File file = new File(Environment.getExternalStoragePublicDirectory(
11.                    Environment.DIRECTORY_DOWNLOADS), filename2);
12.                File file = new File("/storage/extSdCard", filename2);
13.                BufferedReader inputReader2 = new BufferedReader(new InputStreamReader(
14.                    new FileInputStream(file)));
15.
16.                StringBuffer stringBuffer2 = new StringBuffer();
17.                while ((inputString2 = inputReader2.readLine()) != null) {
18.                    stringBuffer2.append(inputString2 + "\n");
19.                }
20.                final TextView text4=(TextView)findViewById(R.id.text4);
21.                text4.setText(stringBuffer2.toString());
22.                inputReader2.close();
23.            } catch (Exception e) { e.printStackTrace(); }
24.        }
25.    }
26. });
```

20

External Storage : Store

```

1. final Button button6 = (Button) findViewById(R.id.button6);
2. button6.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
3.     public void onClick(View v) {
4.         String filename2 = "cs355.txt";
5.         String string2 = "Hello world!";
6.         FileOutputStream outputStream2;
7.         String storageState = Environment.getExternalStorageState();
8.         if (storageState.equals(Environment.MEDIA_MOUNTED)) {
9.             try {
10.                //File file = new File(getExternalFilesDir(null), filename2);
11.                //File file = new File(Environment.getExternalStoragePublicDirectory(
12.                    Environment.DIRECTORY_DOWNLOADS), filename2);
13.                File file = new File("/storage/extSdCard", filename2);
14.                outputStream2 = new FileOutputStream(file);
15.                outputStream2.write(string2.getBytes());
16.                outputStream2.close();
17.            } catch (Exception e) {
18.                e.printStackTrace();
19.            }
20.        } //end if
21.    } //end onClick
22. });

```

21

Environment Directory

- ❖ DIRECTORY_ALARMS
 - ❖ Alarms/ - alarm sound
- ❖ DIRECTORY_DCIM
- ❖ **DIRECTORY_DOWNLOADS**
 - ❖ Download/ - Miscellaneous downloads
- ❖ DIRECTORY_MOVIES
 - ❖ Movies/ - All movies
- ❖ DIRECTORY_MUSIC
 - ❖ Music/ - user music
- ❖ DIRECTORY_NOTIFICATIONS
 - ❖ Notifications/ - notification sound
- ❖ DIRECTORY_PICTURES
 - ❖ Pictures/ - All photos (excluding those taken with the camera)
- ❖ DIRECTORY_PODCASTS
 - ❖ Podcasts/ - podcast files
- ❖ DIRECTORY_RINGTONES
 - ❖ Ringtones/ - ringtone

22

External Storage : Saved File

1. File file = new File(getExternalFilesDir(null), "cs355.txt");

ไฟล์ถูกบันทึกใน Application Directory

storage/sdcard0/Android/data/com.example.storage/files/cs355.txt

2. File file = new File(Environment.getExternalStoragePublicDirectory(
Environment.DIRECTORY_DOWNLOADS), "cs355.txt");

ไฟล์ถูกบันทึกที่ Public Directory ที่ชื่อ "Download"

storage/sdcard0/Download/cs355.txt

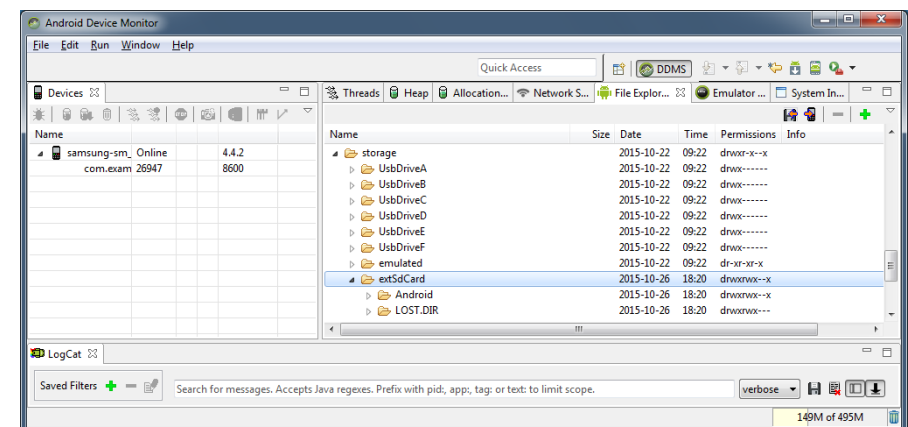
3. File file = new File("/storage/extSdCard", "cs355.txt");

ไฟล์ถูกบันทึกที่ SD Card

storage/extSdCard/cs355.txt

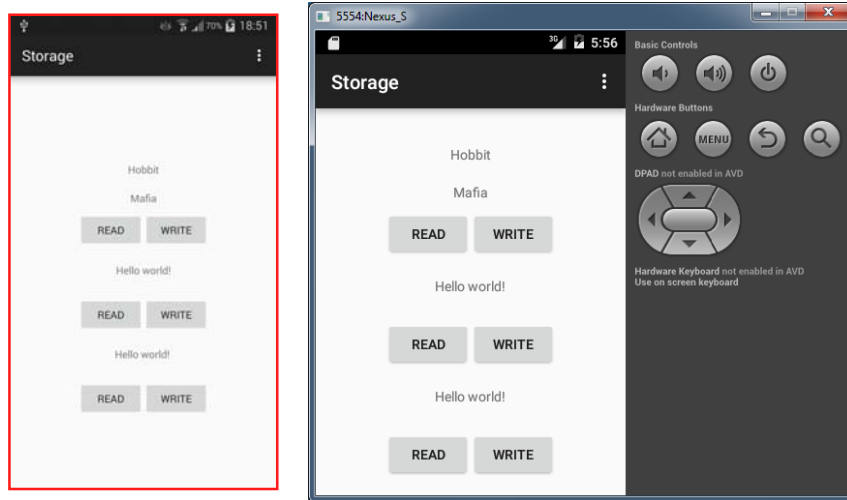
23

External Storage : Saved File



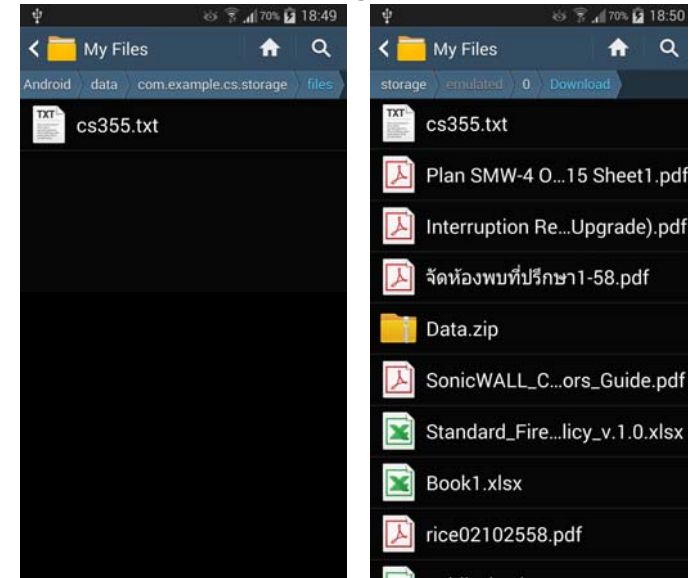
24

Run on Mobile Devices



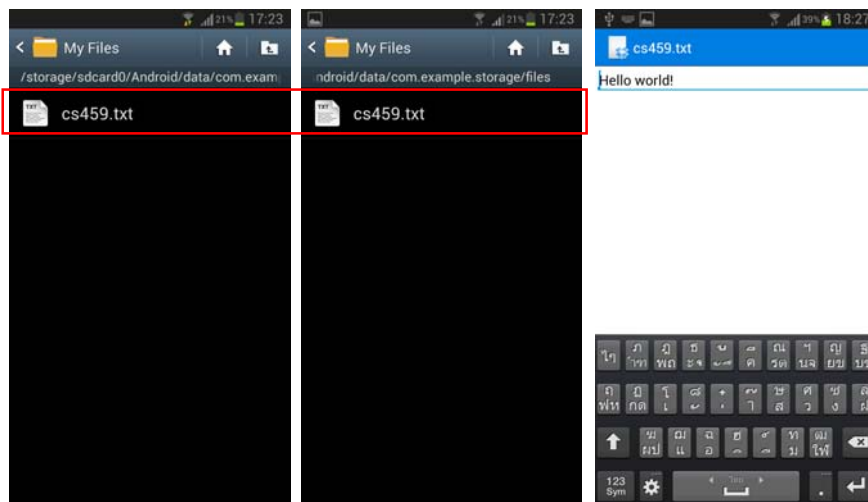
25

ไฟล์ถูกบันทึกใน Application Directory : Samsung Note 3



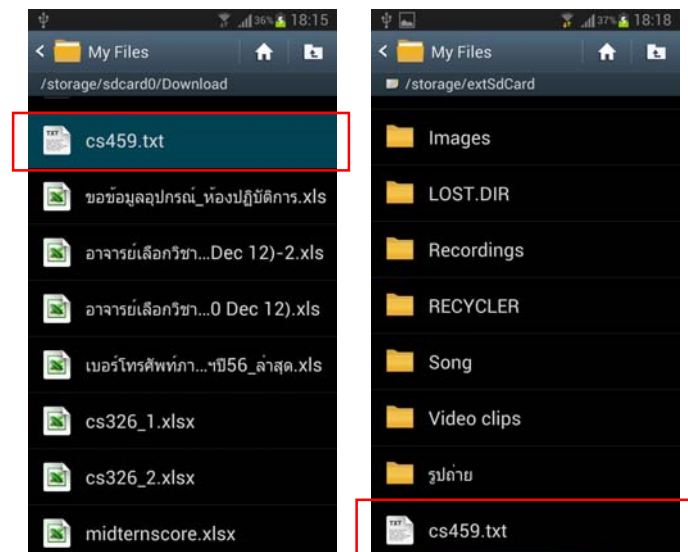
26

ไฟล์ถูกบันทึกใน Application Directory : Samsung S3



27

ไฟล์ถูกบันทึกใน Public Directory และ SD Card



28

References

- <http://developer.android.com>
- <http://developer.android.com/guide/topics/data/data-storage.html>
- <http://developer.android.com/training/basics/data-storage/files.html>
- <http://chrisrisner.com/31-Days-of-Android--Day-23-Writing-and-Reading-Files>