Ficheiros

Sumario

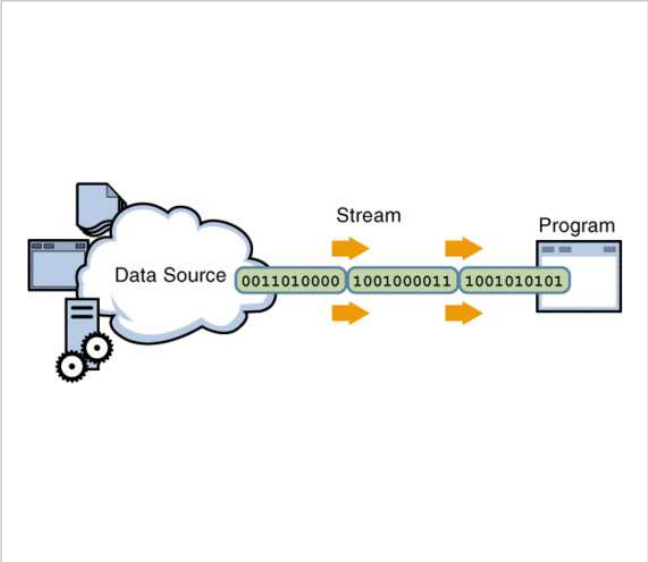
Introdución

- O tratamento dos ficheiros en Android é idéntico a Java.

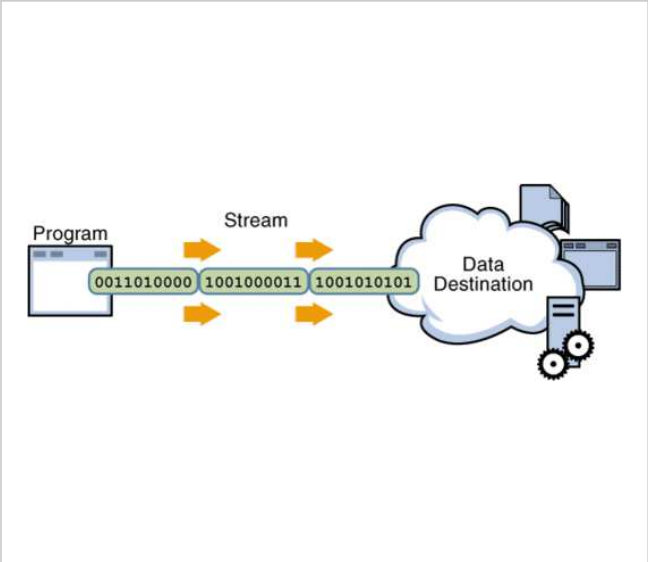
Introdución á E/S en Java

- O paquete **java.io** contén as clases para manipular a E/S.
- En java a entrada/saída xestionase a través de **streams (fluxos)** , e estes poden interactuar cun teclado, a consola, un porto, un ficheiro, outro stream, etc.
- Todo stream ten un orixe e un destino.

Streams

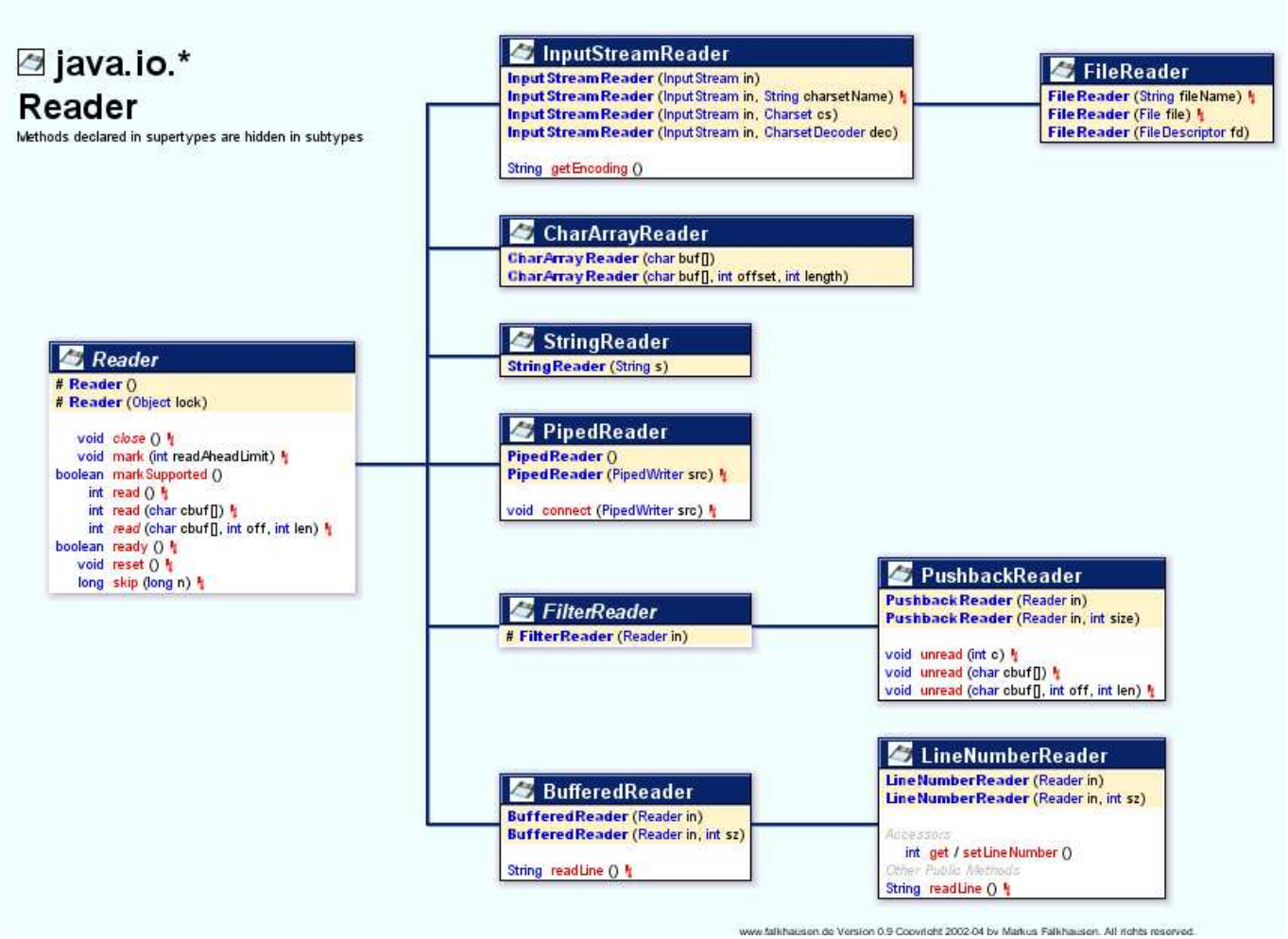


Stream/fluxo de lectura (Da fonte dos dato ao programa, ou dun stream a outro stream).



Stream/fluxo de escritura (Do programa ao destino dos datos, ou dun stream a outro stream).

- O fluxo máis básico de E/S son os fluxos de bytes, pero un fluxo de bytes pode ser a entrada doutro fluxo máis complexo, até chegar a ter fluxos de caracteres, e de buffers e o mesmo á inversa.
- Para aquel usuario que desexe repasar ou afondar na E/S en java déixanse os seguintes enlaces:
  - Curso de Java nos Manuais do IES San Clemente: Entrada/Saída
  - Diagramas moi gráficos (valga a redundancia) das xerarquías de clases de E/S, onde se poden ver as clases, atributos, construtores, métodos, etc dun modo moi claro:
  - http://www.falkhausen.de/en/diagram/html/java.io.Writer.html (Neste caso da xerarquía writer).
  - A modo de exemplo amósase un exemplo de diagrama da xerarquía *Reader*:
  - Observar no diagrama como os costrutores da clase **InputStreamReader** reciben como parámetro outro stream/fluxo de tipo **InputStream** (Que está noutra xerarquía).



Introdución aos ficheiros en Android

- Os ficheiros en Android poden servirnos para almacenar información de modo temporal, para pasar información entre dispositivos, para ter unha "mini" base de datos, etc.
- En Android os ficheiros poden almacenarse en tres sitios (e dentro dun deles en 2 directorios distintos).
  - Na **propia aplicación** a modo de recurso (como cando incluímos unha imaxe): **/res/raw/ficheiro...** (raw significa cru).
  - Na **memoria interna**, no subdirectorio *files* da carpeta da aplicación: **/data/data/paquete_java/files/ficheiro...**
  - Na **tarxeta SD**, se existe, en 2 posibles subdirectorios:
    - **/storage/sdcard/directorio que indique o programador, se indica/ficheiro...**
    - **/storage/sdcard/Android/data/paquete_java/files/ficheiro...** (Algo parecido á memoria interna). Deste xeito se se desinstala a aplicación, tamén se borraría o ficheiro automaticamente, cousa que non pasaría no caso anterior

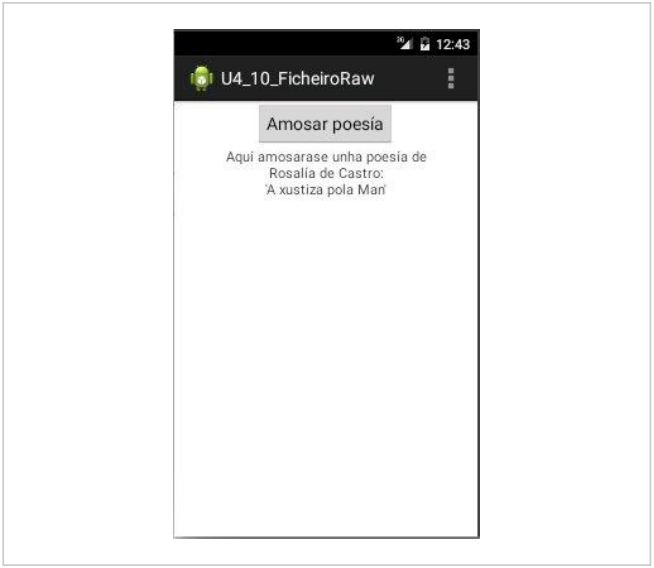
Ficheiro como recurso da aplicación

- Este ficheiro xa vai no instalable, no *.apk.
- O ficheiro debe estar en: /res/raw/ficheiro...
- Imos traballar cun poema de Rosalía de Castro, que máis dun século despois está de vigorosa actualidade.

Ficheiro raw: Caso práctico

- Crear o proxecto: **U4_10_FicheiroRaw**

Ficheiro raw



Cargamos a aplicación, e ao premer no botón ...

para ler o ficheiro no recurso e amosámolo no TextView. Dispúxose un scroll para poder ver todo o poema.

Ficheiro raw: O XML do layout

- Observar como envolvemos o TextView nun scroll.

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical" >

    <Button
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center"
        android:onClick="onButtonClick"
        android:text="Amosar poesía" />

    <ScrollView
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content" >

        <TextView
            android:id="@+id/tv"
            android:layout_width="match_parent"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:gravity="center"
            android:text="Aquí amosarase unha poesía de\nRosalía de Castro:\n&amp;apos;A xustiza pola Man&amp;apos;" />
    </ScrollView>

</LinearLayout>
```

Ficheiro raw: O recurso raw

- Creamos o cartafol **raw** dentro da carpeta **/res**
- Introducimos o seguinte ficheiro (ou outro calquera): Archivo:Xustiza.txt (Ollo que o ficheiro debe ter o nome en minúscula).

Ficheiro raw: Código java da aplicación

```java
package com.example.u4_10_ficheiroraw;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.InputStream;
import java.io.InputStreamReader;

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.util.Log;
import android.view.Menu;
import android.view.View;
import android.widget.TextView;

public class U4_10_FicheiroRaw extends Activity {

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_u4_10__ficheiro_raw);
    }

    @Override
    public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
        // Inflate the menu; this adds items to the action bar if it is present.
        getMenuInflater().inflate(R.menu.u4_10__ficheiro_raw, menu);
        return true;
    }

    public void onButtonClick(View v) {
        TextView tv = (TextView) findViewById(R.id.tv);
        String verso;

        tv.setText("");

        try {
            InputStream is = getResources().openRawResource(R.raw.xustiza);
            BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(is));

            while ((verso = br.readLine()) != null)
                tv.append(verso + "\n");

            br.close();
            is.close();
        } catch (Exception ex) {
            Log.e("FICHEIROS", "Error ao ler ficheiro dende recurso raw");
        }
    }
}
```

- **Liña 36**: Creamos un fluxo de tipo InputStream cuxa entrada é o ficheiro xustiza. Ollo que non se lle puxo a extensión.
- **Liña 37**: A partir do fluxo anterior creamos un fluxo de tipo BufferReader.
- **Liña 38**: Lemos cada liña do ficheiro e asignámoslla a *verso*, até que sexa fin de ficheiro.
- **Liña 39**: Engádese ao TextView cada unha das liñas cun retorno de carro ao final de cada unha delas.
- **Liñas 42-43**: Pechamos os fluxos abertos no momento da súa creación.
- **Liñas 35 e 44**: habilitamos un control de excepcións, por se hai problemas cos fluxos.

Ficheiro na memoria interna

- Como sabemos cando se instala a aplicación no dispositivo esta instálase na memoria interna (salvo que se diga o contraio) na ruta **/data/data/paquete_java**.
- No subdirectorio **files** dese directorio é onde se crea o ficheiro por defecto.
- Ollo que cando se almacena na memoria interna debemos ter en conta o espazo que ten o dispositivo asignado a esta memoria.
- Para **crear** un ficheiro na memoria interna, Android facilítanos o método: **openFileOutput (ficheiro, modo_acceso_ao_ficheiro)**.
  - Este método abre o ficheiro indicado no modo indicado, que pode ser:
    - **MODE_PRIVATE**: para acceso privado dende a nosa app, e non dende outras.
    - **MODE_APPEND**: para engadir datos a un ficheiro existente
    - **MODE_WORLD_READABLE**: permitir que outras app lean o ficheiro
    - **MODE_WORLD_WRITEABLE**: permitir que outras app lean/escriban o ficheiro
  - O método devolve un stream asociado ao ficheiro de tipo **FileOutputStream**, a partir de aquí xa podemos operar con ese fluxo como o faríamos en Java.
  - O método crea o ficheiro no directorio: **/data/data/paquete_java/files/ficheiro**.
  - Tamén poderíamos crear ese ficheiro cunha clase tradicional de java como é: **FileOutputStream(ficheiro)** ou **fileOutputStream(ficheiro,engadir)**, onde:
    - **Ficheiro:** é a ruta ao ficheiro que lle temos que indicar nós ou ben a *lume* (/data/data/.../files) ou facendo uso do método: **getFilesDir()**, que devolve a ruta ao directorio **files** da aplicación.
    - **Engadir**: se o ficheiro se abre en modo sobrescritura ou append.
    - Recoméndase consultar a clase Java FileOutputStream se se desexa operar con ela.
- Para **ler** un ficheiro da memoria interna, temos o método: **openFileInput(ficheiro)**
  - E xa abre directamente o *ficheiro* que se atopa en:**/data/data/paquete_java/files/ficheiro** (Se existe, claro).
  - Devolve un stream, manipulable dende Java, do tipo **InputStreamReader**.
- Nos dous casos operaremos aínda con fluxos de nivel superior (OutputStreamWriter e BufferReader, respectivamente) para poder manipular cadeas de texto directamente.
- Referencias:
  - http://developer.android.com/reference/android/content/Context.html#openFileOutput%28java.lang.String,%20int%29
  - http://developer.android.com/reference/android/content/Context.html#openFileInput%28java.lang.String%29
  - http://developer.android.com/reference/android/content/Context.html#deleteFile%28java.lang.String%29
  - http://developer.android.com/reference/android/content/ContextWrapper.html#getFilesDir%28%29

Memoria Interna: Caso práctico

- Crear o proxecto: **U4_11_FicheiroInterna**
- Imos realizar nun só proxecto todas as operacións con ficheiros na memoria interna:
  - **Escribir**: tanto en modo *append* como sobrescribindo.
  - **Ler**: o ficheiro se existe, e senón dar un aviso
  - **Borrar**: o ficheiro se existe, e senón dar un erro
  - **Listar**: o contido dun directorio.

Memoria Interna

Entramos na aplicación.

Prememos en **Ler** e non hai ningún ficheiro para ler.

Prememos en **Borrar** e non hai ningún ficheiro para borrar.

Escribimos un texto e prememos en **Escribir/Engadir**.

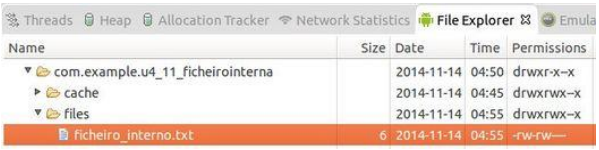
Escribimos outro texto e prememos en **Escribir/Engadir**.

Prememos en **Ler** e lemos o ficheiro, que amosa o que escribimos antes.

Marcamos **Sobrescribir**, escribimos un novo texto e prememos en **Escribir/Engadir**.

Prememos **Ler** e vemos que o ficheiro foi sobrescrito co novo texto.

Prememos en **Listar** e vemos o contido do directorio *files* da aplicación.



A través do DDMS, pódese ver o ficheiro que se creou dende a aplicación.

Memoria Interna: XML do Layout

- Observar que os botóns, neste caso, foron organizados facendo uso dun **TableLayout**.

```
<LinearLayout xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    xmlns:tools="http://schemas.android.com/tools"
    android:layout_width="match_parent"
    android:layout_height="match_parent"
    android:orientation="vertical"
    android:padding="2dp" >

    <EditText
        android:id="@+id/etTexto"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:hint="Escribe algún texto"
        android:inputType="textMultiLine" />

    <CheckBox
        android:id="@+id/cbSobrescribir"
        android:layout_width="wrap_content"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:layout_gravity="center_horizontal"
        android:text="Sobrescribir ficheiro" />

    <TableLayout
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="wrap_content"
        android:stretchColumns="*" >

        <TableRow>

            <Button
                android:id="@+id/bEscribirEngadir"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:onClick="onEscribirEngadirClick"
                android:text="Escribir/\nEngadir" />

            <Button
                android:id="@+id/bLer"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:onClick="onLerClick"
                android:text="Ler\n" />

            <Button
                android:id="@+id/bBorrar"
                android:layout_width="wrap_content"
                android:layout_height="wrap_content"
                android:onClick="onBorrarClick"
                android:text="Borrar\n" />

```

```
50            <Button
51                android:id="@+id/bListar"
52                android:layout_width="wrap_content"
53                android:layout_height="wrap_content"
54                android:onClick="onListarClick"
55                android:text="Listar\n" />
56        </TableRow>
57    </TableLayout>
58
59    <ScrollView
60        android:layout_width="wrap_content"
61        android:layout_height="wrap_content" >
62
63        <TextView
64            android:id="@+id/tvAmosar"
65            android:layout_width="match_parent"
66            android:layout_height="match_parent" />
67    </ScrollView>
68
69 </LinearLayout>
```

- **Liñas 33,40,47,54**: observar a que métodos chaman ao facer Click nos botóns.
- **Liñas 59-67**: O TextView está dentro dun **ScrollView** por se desbordamos a pantalla pola parte inferior á hora de amosar o contido do ficheiro.

Memoria Interna: O código java da aplicación

- Imos analizar cada un dos bloques de código.

```
 1 package com.example.u4_11_ficheirointerna;
 2
 3 import java.io.BufferedReader;
 4 import java.io.File;
 5 import java.io.InputStreamReader;
 6 import java.io.OutputStreamWriter;
 7
 8 import android.app.Activity;
 9 import android.content.Context;
10 import android.os.Bundle;
11 import android.util.Log;
12 import android.view.Menu;
13 import android.view.View;
14 import android.widget.CheckBox;
15 import android.widget.EditText;
16 import android.widget.TextView;
17 import android.widget.Toast;
18
19 public class U4_11_FicheiroInterna extends Activity {
20     TextView tv;
21     public static String nomeFicheiro = "ficheiro_interno.txt";
22
23     @Override
24     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
25         super.onCreate(savedInstanceState);
26         setContentView(R.layout.activity_u4_11__ficheiro_interna);
27
28         tv = (TextView) findViewById(R.id.tvAmosar);
29
30     }
31
32     @Override
33     public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
34         // Inflate the menu; this adds items to the action bar if it is present.
35         getMenuInflater().inflate(R.menu.u4_11__ficheiro_interna, menu);
36         return true;
37     }
38
39     public void onEscribirEngadirClick(View v) {
40         EditText etTexto = (EditText) findViewById(R.id.etTexto);
41         CheckBox cbSobrescribir = (CheckBox) findViewById(R.id.cbSobrescribir);
42         int contexto;
43         tv.setText("");
44
45         if (cbSobrescribir.isChecked())
46             contexto = Context.MODE_PRIVATE;
47         else
48             contexto = Context.MODE_APPEND;
49
50         try {
51
52             OutputStreamWriter osw = new OutputStreamWriter(openFileOutput(nomeFicheiro, contexto));
53
54             osw.write(etTexto.getText() + "\n");
```

```
55            osw.close();
56
57            etTexto.setText("");
58
59        } catch (Exception ex) {
60            Log.e("INTERNA", "Error escribindo no ficheiro");
61        }
62    }
63
64    public void onLerClick(View v) {
65        String linha = "";
66        TextView tv = (TextView) findViewById(R.id.tvAmosar);
67        tv.setText(linha);
68
69        try {
70
71            BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(openFileInput(nomeFicheiro)));
72
73            while ((linha = br.readLine()) != null)
74                tv.append(linha + "\n");
75
76            br.close();
77
78        } catch (Exception ex) {
79            Toast.makeText(this, "Problemas lendo o ficheiro", Toast.LENGTH_SHORT).show();
80            Log.e("INTERNA", "Erro lendo o ficheiro. ");
81
82        }
83    }
84
85    public void onBorrarClick(View v) {
86        File directorio_app = getFilesDir();
87        File ruta_completa = new File(directorio_app, "/" + nomeFicheiro);
88
89        if (ruta_completa.delete())
90            Log.i("INTERNA", "Ficheiro borrado");
91        else {
92            Log.e("INTERNA", "Problemas borrando o ficheiro");
93            Toast.makeText(this, "Problemas borrando o ficheiro", Toast.LENGTH_SHORT).show();
94
95        }
96    }
97
98    public void onListarClick(View v) {
99        tv.setText("");
100       File directorio_app = getFilesDir();
101       // File directorio_app = new File ("/");
102
103       tv.append(directorio_app.getAbsolutePath() + "\nContido:");
104       try {
105           String[] files = directorio_app.list();
106
107           for (int i = 0; i < files.length; i++) {
108               File subdir = new File(directorio_app, "/" + files[i]);
109               if (subdir.isDirectory())
110                   tv.append("\n  Subdirectorio: " + files[i]);
111               else
112                   tv.append("\n  Ficheiro: " + files[i]);
113           }
114           Log.i("INTERNA", "Listado realizado");
115
116       } catch (Exception ex) {
117           Log.e("INTERNA", "Erro listando o directorio");
118       }
119
120   }
121 }
```

- **Liñas 39-62**: Escribir/Engadir no ficheiro
  - **Liñas 45-48**: revisamos o estado do botón Sobrescribir e actuamos en consecuencia
  - **Liña 52**: obtemos un fluxo de tipo OuputStreamWriter que nos permite manipular cadeas de texto. Pero como parámetro recibe o ficheiro creado en función do contexto. Observar que non lle indicamos ningunha ruta para o ficheiro.
  - **Liña 54**: Escribimos no ficheiro o contido do EditText. Pero **Ollo!!!** engadimos ao final un retorno de carro, para que cada entrada vaia nunha única liña e non concatenadas.
  - **Liña 55**: Pechamos o fluxo.
  - **Liña 60**: Se se produciu algunha excepción no manipulación do fluxo sacamos unha mensaxe a través de LogCat.

- **Liñas 64-83**: Ler o ficheiro.
  - **Liña 67**: Limpamos o TextView

- **Liña 71**: Creamos un fluxo de tipo BufferReader para poder manipular cadeas de texto. Este fluxo recibe como a apertura do ficheiro indicado. Observar que non lle indicamos ningunha ruta para o ficheiro.
- **Liñas 73-74**: Mentres non sexa fin de ficheiro imos lendo liña a liña e presentándoa no TextView. Observar que introducimos un retorno de carro ao final de cada liña.
- **Liñas 79-80**: se se produciu algunha excepción, por exemplo o ficheiro non existe, sacamos un Toast e unha mensaxe por LogCat.

- **Liñas 85-96**: Borrar o ficheiro
  - Neste caso hai método (**deleteFile(ficheiro)**) que xa nos borra o ficheiro e devolve un boolean indicando o éxito da operación.
  - Pero para introducir a clase **File** imos facelo de outra maneira.
    - Información sobre a clase File: http://developer.android.com/reference/java/io/File.html
    - Esta clase permite representar obxectos do sistema de ficheiros (directorios e ficheiros) a través das rutas relativas ou absolutas.
  - **Liñas 86-87**: creamos unha ruta completa até o ficheiro. Para iso usamos o método **getFilesDir()** que nos devolve a ruta até o directorio *files* da aplicación. E logo construímos un novo obxecto File concatenando esa ruta coa barra de directorio e o nome do ficheiro.
  - **Liña 89**: comprobamos o éxito do proceso de borrado do ficheiro. Esa liña podería ser substituída por "**if (deleteFile(nomeFicheiro))**" e non precisaríamos o código das liñas 86 e 87.
  - Tamén controlamos as posibles excepcións.

- **Liñas 98-120**: Listar o contido dun directorio.
  - Ao igual que no caso anterior existe un método que xa nos devolve a lista de ficheiros do directorio *files* da aplicación: **fileList()**. Pero imos apoiarnos outra vez na clase File, para obter o listado de ficheiros dun directorio.
  - **Liña 100**: Obtemos a ruta ao directorio **files** da aplicación.
  - **Liña 103**: Amosamos a ruta completa a ese directorio.
  - **Liña 105**: Obtemos un array de obxectos (directorios e ficheiros) que contén o directorio en cuestión. Esta liña podería ser substituída por: **String[] files = fileList(nomeFicheiro);** e non precisaríamos a liña 100.
  - **Liñas 107-113**: Percorremos o array anterior e comprobamos se cada elemento é un ficheiro o un directorio e amosamos o seu nome.
  - **Liña 101**: descomentar esa liña e realizar un listado da raíz do sistema.

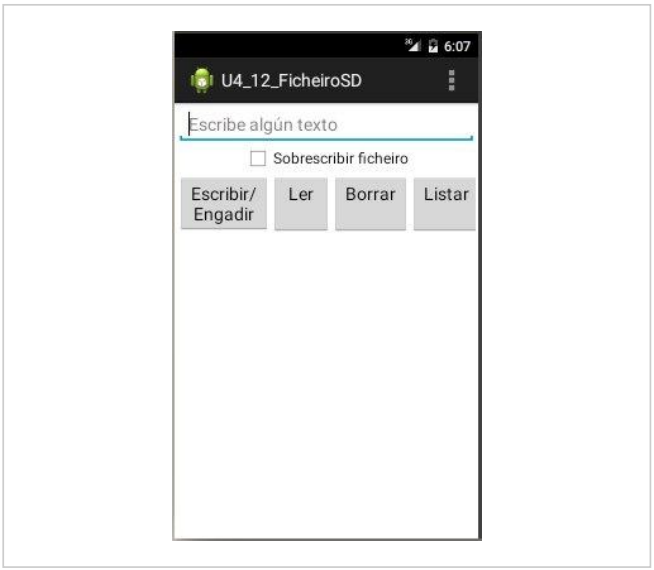
Memoria Externa - Tarxeta SD

- Todo canto se vai ver nesta parte apóiase no visto no apartado anterior de Memoria Interna.
- Vaise realizar o mesmo proceso que no caso anterior, so que neste caso na Memoria Externa.
- Co cal antes de pasar a este caso asegurarse de ter asimilado o referente a Memoria Interna.
- Aquí simplemente imos explicar as diferenzas co caso anterior.

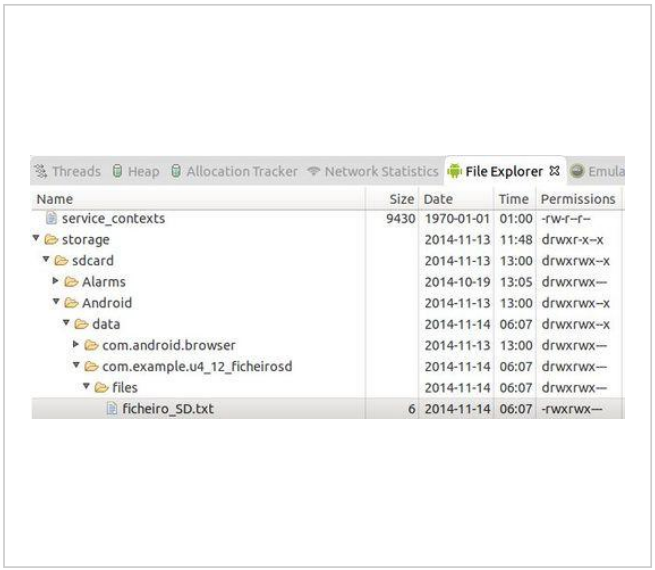
Memoria Externa: Caso práctico

- Comezar creando o proxecto: **U4_12_FicheiroSD**.
- As seguintes imaxes amosan un aplicación semellante á anterior, so que esta traballa coa tarxeta SD no canto de coa memoria interna.

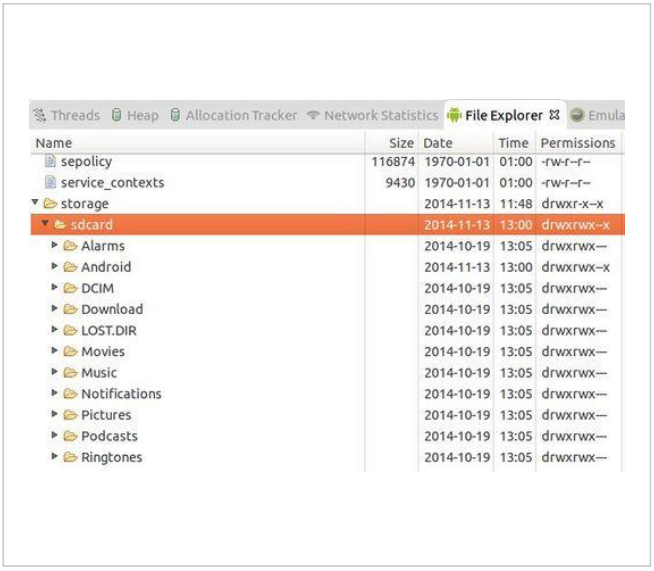
Memoria Externa



A operativa será igual que no caso anterior.



Se usamos o método: **getExternalFilesDir(null)**. O ficheiro gardarase na ruta da SD Card **/storage/sdcard/Android/data/paquete_java/files/ficheiro**.
Esta ruta é a ruta da aplicación na SD card, de modo que, se se desinstala a aplicación tamén se vai borrar esta ruta no proceso de desinstalación.



Se usamos o método: **Environment.getExternalStorageDirectory()** o ficheiro gardaríase na ruta da raíz da SD Card (/storage/sdcard), salvo que se indique outra cousa.
Se se desinstala a aplicación non se vai borrar o ficheiro creado da SD Card.

- En ámbolos dous casos o ficheiro pode ser borrado, manipulado polo usuario, ben dende o propio dispositivo usando calquera explorador de ficheiros ou ben montando a tarxeta SD nun ordenador, por exemplo, e actuando dende aí.

Memoria Externa: permisos de escritura na tarxeta SD

- Se imos ler na tarxeta SD:
  - Se a versión do S.O. Android é inferior á 4.1 non precisamos ningún permiso.

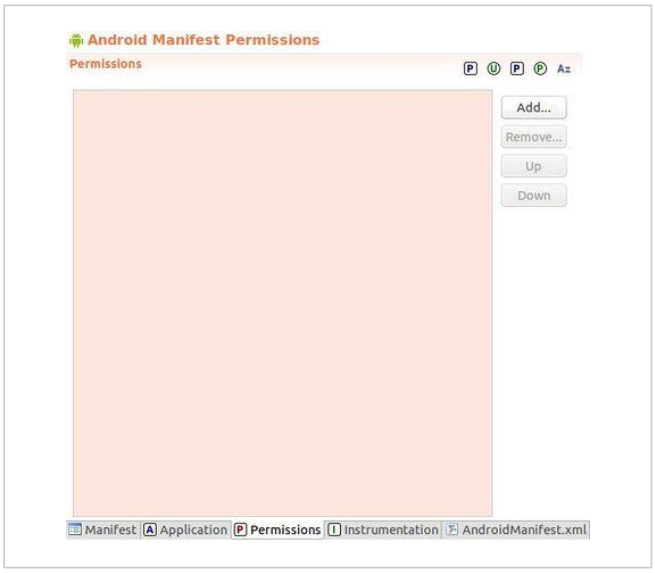
- Se a versión do S.O. Android é superior ou igual á 4.1 debemos engadir o permiso: **<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>**

- Se imos escribir na tarxeta SD:

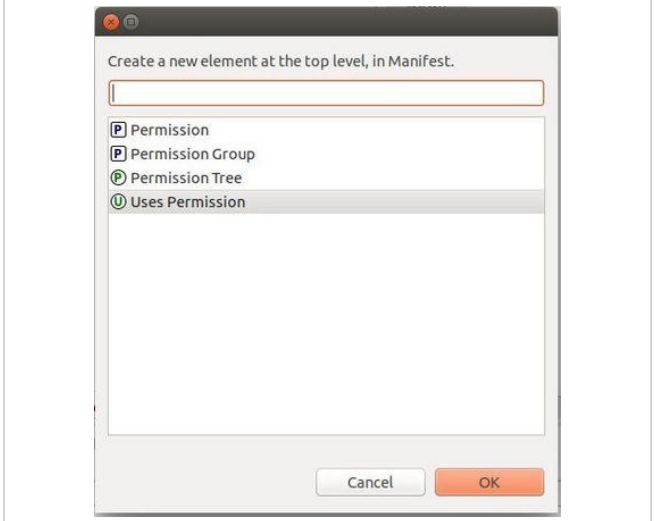
  - Se a versión do S.O. Android é inferior á 4.4 o permiso é: **<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>** .
  - Se a versión do S.O. Android é a 4.4 ou superior. Podemos poñer o mesmo permiso anterior pero as aplicacións dispoñen dun cartafol para escribir na SD (cartafol Android/data/paquete/) sen necesidade de ter o permiso anterior.

Os permisos necesarios son postos no ficheiro **AndroidManifest.xml** da aplicación.

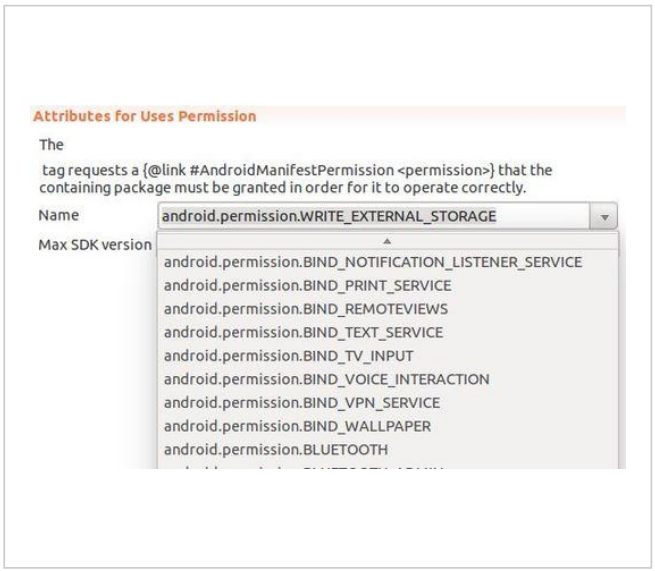
Permiso escritura na Memoria Externa



No ficheiro AndroidManifest.xml ir á lapela **Permisos** e premer en Engadir.



Engadir un permiso do tipo **uses-permission**.



Engadir o permiso: **android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE**.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.example.u4_12_ficheirosd"
    android:versionCode="1"
    android:versionName="1.0" >

    <uses-sdk
        android:minSdkVersion="16"
        android:targetSdkVersion="21" />
    <uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>

    <application
        android:allowBackup="true"
        android:icon="@drawable/ic_launcher"
        android:label="@string/app_name"
        android:theme="@style/AppTheme" >
        <activity
            android:name=".U4_12_FicheiroSD"
            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>
```

Comprobar que o permiso está no ficheiro XML.

Memoria Externa: XML do Layout

- O layout, neste caso é o mesmo, que o que se usou para a aplicación de Memoria Interna.

Memoria Externa: o código Java da Aplicación

- O código é o mesmo que o da aplicación Memoria Interna, salvo nos detalles que a continuación se relatan.
- No caso de usar a tarxeta SD, é preciso comprobar se esta está dispoñible e en que estado: modo lectura ou escritura.

- Para iso faremos uso do método: **Environment.getExternalStorageState()**, que nos pode devolver un dos seguintes estados:
  - MEDIA_UNKNOWN, MEDIA_REMOVED, MEDIA_UNMOUNTED, MEDIA_CHECKING, MEDIA_NOFS, MEDIA_MOUNTED, MEDIA_MOUNTED_READ_ONLY, MEDIA_SHARED, MEDIA_BAD_REMOVAL, ou MEDIA_UNMOUNTABLE.
  - Imos quedarnos con:
    - **MEDIA_MOUNTED**: indica que a tarxeta está dispoñible e ademais que se pode escribir nela.
    - **MEDIA_MOUNTED_READ_ONLY**: indica que a tarxeta está dispoñible, pero só en modo lectura.
  - Referencias: http://developer.android.com/reference/android/os/Environment.html#getExternalStorageState%28java.io.File%29

```java
package com.example.u4_12_ficheirosd;

import java.io.BufferedReader;
import java.io.File;
import java.io.FileInputStream;
import java.io.FileOutputStream;
import java.io.InputStreamReader;
import java.io.OutputStreamWriter;

import android.app.Activity;
import android.os.Bundle;
import android.os.Environment;
import android.util.Log;
import android.view.Menu;
import android.view.View;
import android.widget.CheckBox;
import android.widget.EditText;
import android.widget.TextView;
import android.widget.Toast;

public class U4_12_FicheiroSD extends Activity {
    boolean sdDisponhible = false;
    boolean sdAccesoEscritura = false;
    File dirFicheiroSD;
    File rutaCompleta;
    public static String nomeFicheiro = "ficheiro_SD.txt";

    TextView tv;


    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_u4_12__ficheiro_sd);

        tv = (TextView) findViewById(R.id.tvAmosar);

        comprobarEstadoSD();
        establecerDirectorioFicheiro();

    }

    @Override
    public boolean onCreateOptionsMenu(Menu menu) {
        // Inflate the menu; this adds items to the action bar if it is present.
        getMenuInflater().inflate(R.menu.u4_12__ficheiro_sd, menu);
        return true;
    }

    public void comprobarEstadoSD() {
        String estado = Environment.getExternalStorageState();
        Log.e("SD", estado);

        if (estado.equals(Environment.MEDIA_MOUNTED)) {
            sdDisponhible = true;
            sdAccesoEscritura = true;
        } else if (estado.equals(Environment.MEDIA_MOUNTED_READ_ONLY))
            sdDisponhible = true;
    }

    public void establecerDirectorioFicheiro() {

        if (sdDisponhible) {
            // dirFicheiroSD = Environment.getExternalStorageDirectory();
```

```
65            dirFicheiroSD = getExternalFilesDir(null);
66            rutaCompleta = new File(dirFicheiroSD.getAbsolutePath(), nomeFicheiro);
67
68        }
69    }
70
71    public void onEscribirEngadirClick(View v) {
72
73        EditText etTexto = (EditText) findViewById(R.id.etTexto);
74        CheckBox cbSobrescribir = (CheckBox) findViewById(R.id.cbSobrescribir);
75
76        boolean sobrescribir = false;
77
78        sobrescribir = !(cbSobrescribir.isChecked());
79
80        tv.setText("");
81
82        if (sdAccesoEscritura) {
83
84            try {
85
86                OutputStreamWriter osw = new OutputStreamWriter(new FileOutputStream(rutaCompleta, sobrescribir));
87
88                osw.write(etTexto.getText() + "\n");
89                osw.close();
90
91                etTexto.setText("");
92
93            } catch (Exception ex) {
94                Log.e("SD", "Error escribindo no ficheiro");
95            }
96        } else
97            Toast.makeText(this, "A tarxeta SD non está en modo acceso escritura", Toast.LENGTH_SHORT).show();
98
99    }
100
101   public void onLerClick(View v) {
102       String linha = "";
103       TextView tv = (TextView) findViewById(R.id.tvAmosar);
104       tv.setText(linha);
105
106       if (sdDisponhible) {
107           try {
108
109               BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(new FileInputStream(rutaCompleta)));
110
111               while ((linha = br.readLine()) != null)
112                   tv.append(linha + "\n");
113
114               br.close();
115
116           } catch (Exception ex) {
117               Toast.makeText(this, "Problemas lendo o ficheiro", Toast.LENGTH_SHORT).show();
118               Log.e("SD", "Erro lendo o ficheiro. ");
119
120           }
121       } else
122           Toast.makeText(this, "A tarxeta SD non está dispoñible", Toast.LENGTH_SHORT).show();
123
124   }
125
126   public void onBorrarClick(View v) {
127
128       if (sdAccesoEscritura) {
129
130           if (rutaCompleta.delete())
131               Log.i("SD", "Ficheiro borrado");
132           else {
133               Log.e("SD", "Problemas borrando o ficheiro");
134               Toast.makeText(this, "Problemas borrando o ficheiro", Toast.LENGTH_SHORT).show();
135
136           }
137       } else
138           Toast.makeText(this, "A tarxeta SD non está en modo acceso escritura", Toast.LENGTH_SHORT).show();
139   }
140
141   public void onListarClick(View v) {
142       tv.setText("");
143
144       if (sdDisponhible) {
145
146           tv.append(dirFicheiroSD.getAbsolutePath() + "\nContido:");
147
148           try {
149               String[] files = dirFicheiroSD.list();
150
151               for (int i = 0; i < files.length; i++) {
152                   File subdir = new File(dirFicheiroSD, "/" + files[i]);
```

```
153                     if (subdir.isDirectory())
154                         tv.append("\n  Subdirectorio: " + files[i]);
155                     else
156                         tv.append("\n  Ficheiro: " + files[i]);
157                 }
158                 Log.i("SD", "Listado realizado");
159 
160             } catch (Exception ex) {
161                 Log.e("SD", "Erro listando o directorio");
162             }
163 
164         } else
165             Toast.makeText(this, "A tarxeta SD non está dispoñible", Toast.LENGTH_SHORT).show();
166     }
167 
168 }
```

- **Liñas 22-26**: Definición de atributos.
  - **Liña 22**: sdDisponhible: boolean que usaremos para antes de realizar calquera operación na SD card comprobar se está dispoñible.
  - **Liña 23**: sdAccesoEscritura: boolean que usaremos para antes de escribir na SD card comprobar se poida realizar esa operación.
  - **Liña 24**: dirFicheiroSD: imos usar esta variable para indicar para decidir se o ficheiro se vai crear na raíz da SD Card ou no directorio de aplicación na SD Card.
  - **Liña 25**: rutaCompleta: nesta variable teremos a ruta ao directorio concatenada co nome do ficheiro.

- **Comprobar estado da SD Card**
  - **Liña 28**: chamamos ao método que comproba o estado da SD Card.
  - **Liñas 50-58**: comprobamos o estado
    - **Liña 51**: obtemos o estado da tarxeta.
    - **Liña 54**: comprobamos se a tarxeta está en modo escritura.
    - **Liña 57**: comprobamos se a tarxeta está accesible en modo lectura.

- **Determinar o directorio no que escribir/ler o ficheiro na SD Card**.
  - **Liña 27**: chamamos ao método.
  - **Liñas 61-69**: definimos as rutas ao directorio e ao ficheiro.
    - **Liña 64**: **//dirFicheiroSD = Environment.getExternalStorageDirectory();** devolvería a ruta da raíz da SD card:(/storage/sdcard)
    - **Liña 65**: **dirFicheiroSD = getExternalFilesDir(null);** devolve a ruta de *files* no directorio da aplicación na SD card (/storage/sdcard/Android/data/paquete_java/files).

- **Liñas 71-99**: Escribir/Engadir no ficheiro
  - É basicamente igual ao proceso de Memoria Interna, salvo:
  - **Liña 78**: como imos usar un fluxo dos de Java imos indicarlle no construtor se o ficheiro se abre en modo escritura ou append a través dun boolean.
  - **Liña 82**: Comprobamos se a tarxeta SD está dispoñible en modo escritura, en caso contrario sacamos un Toast.
  - **Liña 86**: non dispomos dun método que nos permita abrir o ficheiro, con simplemente indicarlle o nome, por tanto usamos a clase **FileOutputStream** pasándolle a ruta completa ao ficheiro e se se abre en modo append ou non.

- **Liñas 101-124**: Ler o ficheiro.
  - É basicamente igual ao proceso de Memoria Interna, salvo:
  - **Liña 82**: Comprobamos se a tarxeta SD está dispoñible (dá igual o modo), en caso contrario sacamos un Toast.
  - **Liña 86**: non dispomos dun método que nos permita abrir o ficheiro, con simplemente indicarlle o nome, por tanto usamos a clase **FileInputStream** pasándolle a ruta completa ao ficheiro.

- **Liñas 126-139**: Borrar o ficheiro
  - A estas alturas o usuario xa debe ser quen de interpretar ese código, estudando as explicacións anteriores e a correspondente para Memoria Interna.

- **Liñas 141-166**: Listar o contido dun directorio.
  - A estas alturas o usuario xa debe ser quen de interpretar ese código, estudando as explicacións anteriores e a correspondente para Memoria Interna.

-- Ángel D. Fernández González e Carlos Carrión Álvarez -- (2015).
