

1 Ficheiros

1.1 Sumario

- 1 Introducción
 - ♦ 1.1 Introducción á E/S en Java
 - ♦ 1.2 Introducción aos ficheiros en Android
- 2 Ficheiro como recurso da aplicación
 - ♦ 2.1 Ficheiro raw: Caso práctico
 - ♦ 2.2 Ficheiro raw: O XML do layout
 - ♦ 2.3 Ficheiro raw: O recurso raw
 - ♦ 2.4 Ficheiro raw: Código java da aplicación
- 3 Ficheiro na memoria interna
 - ♦ 3.1 Memoria Interna: Caso práctico
 - ♦ 3.2 Memoria Interna: XML do Layout
 - ♦ 3.3 Memoria Interna: O código java da aplicación
- 4 Memoria Externa - Tarxeta SD
 - ♦ 4.1 Memoria Externa: Caso práctico
 - ♦ 4.2 Memoria Externa: permisos de escritura na tarxeta SD
 - ♦ 4.3 Memoria Externa: XML do Layout
 - ♦ 4.4 Memoria Externa: o código Java da Aplicación

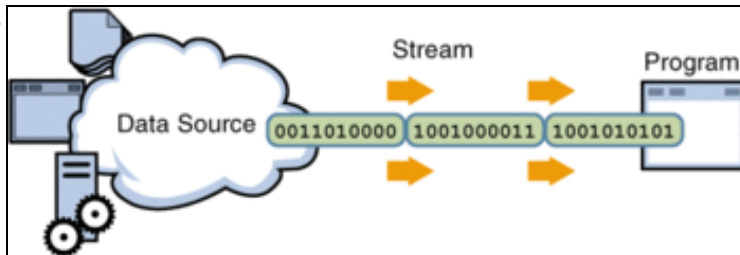
1.2 Introducción

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

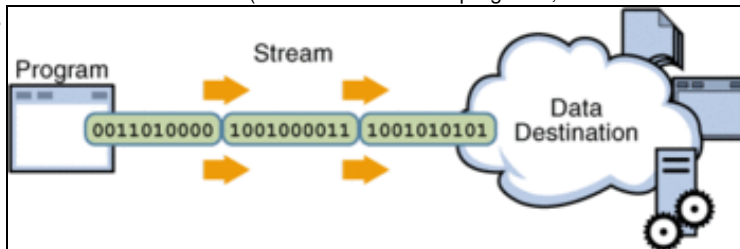
1.2.1 Introducción á E/S en Java

- 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



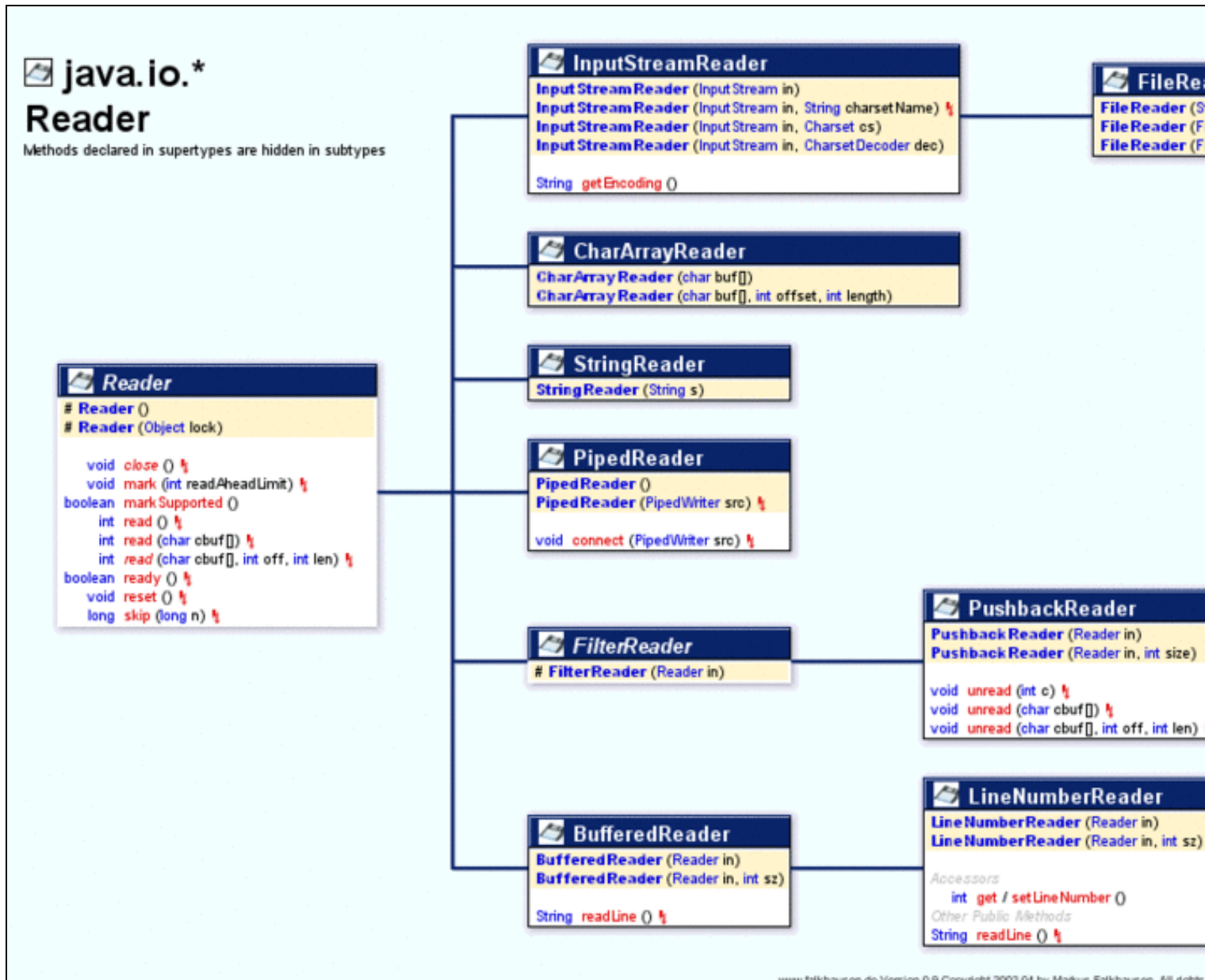
Stream/fluxo de lectura (Da fonte dos dato ao programa, ou dun stream a outro stream).



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 desexa 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 construtores da clase **InputStreamReader** reciben como parámetro outro stream/fluxo de tipo **InputStream** (Que está noutra xerarquía).



1.2.2 Introducción aos ficheiros en Android

- Os ficheiros en Android poden servírnos 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

1.3 Ficheiro como recurso da aplicación

- Este ficheiro xa vai no instable, 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.

1.3.1 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.

1.3.2 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&apos;A xustiza pola Man&apos;" />
</ScrollView>

</LinearLayout>

```

1.3.3 Ficheiro raw: O recurso raw

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



1.3.4 Ficheiro raw: Código java da aplicación

```

package com.example.u4_10_ficheioraw;

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 onClick(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 `BufferedReader`.
- **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.

1.4 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 sobreescritura 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 BufferedReader, 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>

1.4.1 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 sobreescribindo.
 - ◆ **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.



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



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



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



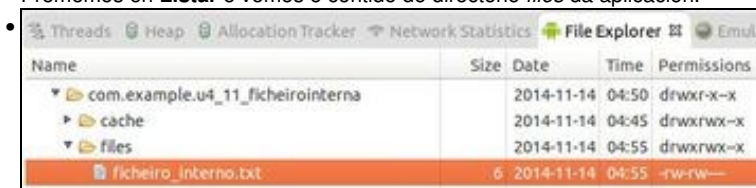
Marcamos **Sobrescribir**, escribimos un novo texto e prememos en **Escribir/Engadir**.



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.

1.4.2 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" />

        <Button
            android:id="@+id/bListar"
            android:layout_width="wrap_content"
            android:layout_height="wrap_content"
            android:onClick="onListarClick"
            android:text="Listar\n" />
    </TableRow>
</TableLayout>

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

    <TextView
        android:id="@+id/tvAmosar"
        android:layout_width="match_parent"
        android:layout_height="match_parent" />
</ScrollView>

</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.

1.4.3 Memoria Interna: O código java da aplicación

- Imos analizar cada un dos bloques de código.

```
package com.example.u4_11_ficheirointerna;
```

```

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

import android.app.Activity;
import android.content.Context;
import android.os.Bundle;
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_11_FicheiroInterna extends Activity {
    TextView tv;
    public static String nomeFicheiro = "ficheiro_interno.txt";

    @Override
    protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
        super.onCreate(savedInstanceState);
        setContentView(R.layout.activity_u4_11__ficheiro_interna);

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

    @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_11__ficheiro_interna, menu);
        return true;
    }

    public void onEscribirEngadirClick(View v) {
        EditText etTexto = (EditText) findViewById(R.id.etTexto);
        CheckBox cbSobrescribir = (CheckBox) findViewById(R.id.cbSobrescribir);
        int contexto;
        tv.setText("");

        if (cbSobrescribir.isChecked())
            contexto = Context.MODE_PRIVATE;
        else
            contexto = Context.MODE_APPEND;

        try {

            OutputStreamWriter osw = new OutputStreamWriter(openFileOutput(nomeFicheiro, contexto));

            osw.write(etTexto.getText() + "\n");
            osw.close();

            etTexto.setText("");

        } catch (Exception ex) {
            Log.e("INTERNA", "Error escribindo no ficheiro");
        }
    }

    public void onLerClick(View v) {
        String linha = "";
        TextView tv = (TextView) findViewById(R.id.tvAmosar);
        tv.setText(linha);

        try {

            BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(openFileInput(nomeFicheiro)));

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

```

```

br.close();

} catch (Exception ex) {
    Toast.makeText(this, "Problemas lendo o ficheiro", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    Log.e("INTERNA", "Erro lendo o ficheiro. ");
}

}

public void onBorrarClick(View v) {
    File directorio_app = getFilesDir();
    File ruta_completa = new File(directorio_app, "/" + nomeFicheiro);

    if (ruta_completa.delete())
        Log.i("INTERNA", "Ficheiro borrado");
    else {
        Log.e("INTERNA", "Problemas borrando o ficheiro");
        Toast.makeText(this, "Problemas borrando o ficheiro", Toast.LENGTH_SHORT).show();
    }
}

public void onListarClick(View v) {
    tv.setText("");
    File directorio_app = getFilesDir();
    // File directorio_app = new File ("/");

    tv.append(directorio_app.getAbsolutePath() + "\nContido:");
    try {
        String[] files = directorio_app.list();

        for (int i = 0; i < files.length; i++) {
            File subdir = new File(directorio_app, "/" + files[i]);
            if (subdir.isDirectory())
                tv.append("\n Subdirectorio: " + files[i]);
            else
                tv.append("\n Ficheiro: " + files[i]);
        }
        Log.i("INTERNA", "Listado realizado");

    } catch (Exception ex) {
        Log.e("INTERNA", "Erro listando o directorio");
    }

}

}

```

- **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 `OutputStreamWriter` 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 **Oílo!!!** 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 `BufferedReader` 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.

1.5 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.

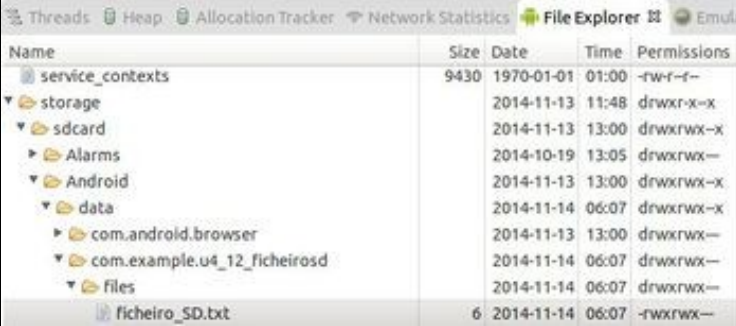
1.5.1 Memoria Externa: Caso práctico

- 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



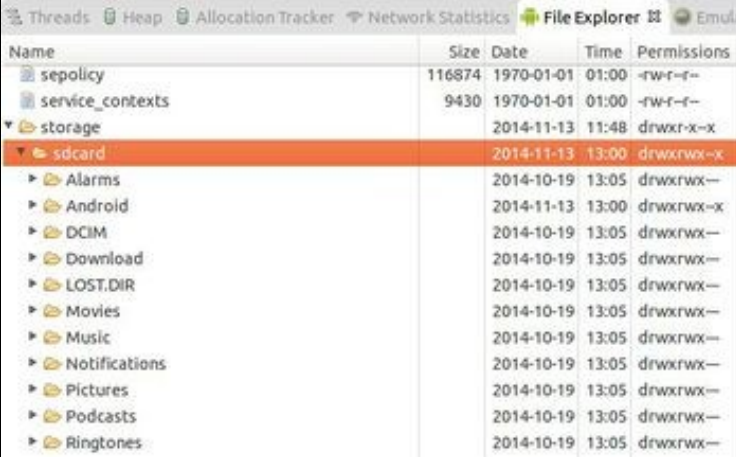
A operativa será igual que no caso anterior.

- 

Name	Size	Date	Time	Permissions
service_contexts	9430	1970-01-01	01:00	-rw-r--r--
storage		2014-11-13	11:48	drwxr-x--x
sdcard		2014-11-13	13:00	drwxrwx--x
Alarms		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Android		2014-11-13	13:00	drwxrwx--x
data		2014-11-14	06:07	drwxrwx--x
com.android.browser		2014-11-13	13:00	drwxrwx--
com.example.u4_12_ficheirosd		2014-11-14	06:07	drwxrwx--
files		2014-11-14	06:07	drwxrwx--
ficheiro_SD.txt	6	2014-11-14	06:07	-rw-rwx--

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.

- 

Name	Size	Date	Time	Permissions
sepolicy	116874	1970-01-01	01:00	-rw-r--r--
service_contexts	9430	1970-01-01	01:00	-rw-r--r--
storage		2014-11-13	11:48	drwxr-x--x
sdcard		2014-11-13	13:00	drwxrwx--x
Alarms		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Android		2014-11-13	13:00	drwxrwx--x
DCIM		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Download		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
LOST.DIR		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Movies		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Music		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Notifications		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Pictures		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Podcasts		2014-10-19	13:05	drwxrwx--
Ringtones		2014-10-19	13:05	drwxrwx--

Se usamos o método: `Environment.getExternalStorageDirectory()` o ficheiro gardarase 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.

1.5.2 Memoria Externa: permisos de escritura na tarxeta SD

- Se imos ler na tarxeta SD:

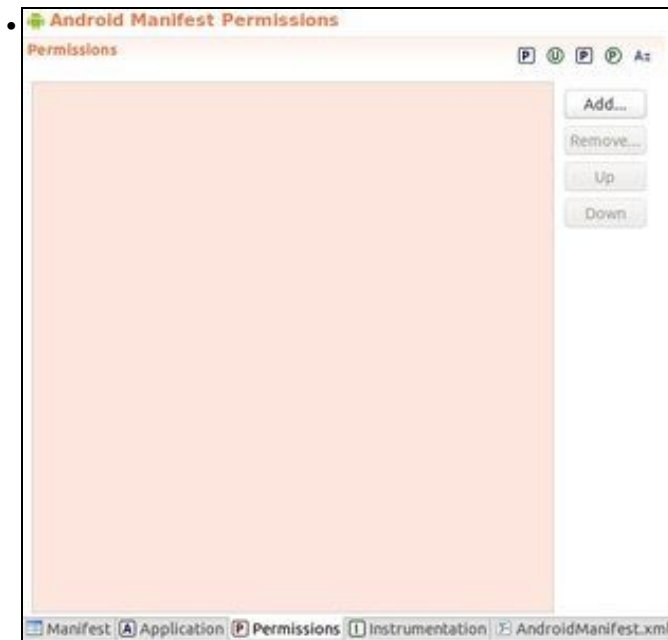
- Se a versión do S.O. Android é inferior á 4.1 non precisamos ningún permiso.
- Se a versión do S.O. Android é superior ou igual á 4.1 debemos engadir o permiso: `<uses-permission android:name="android.permission.READ_EXTERNAL_STORAGE"/>`

- Se imos escribir na tarxeta SD:

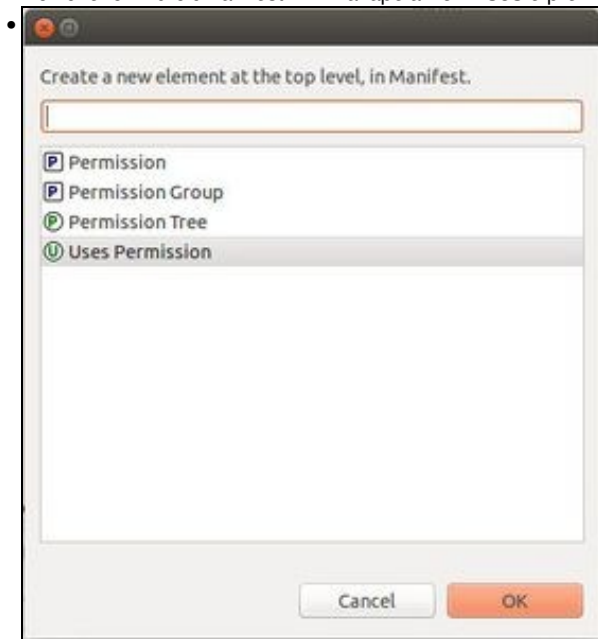
- Se a versión do S.O. Android é inferior á 4.4 o permiso é: `<uses-permission android:name="android.permission.WRITE_EXTERNAL_STORAGE"/>`.
- Se a versión do S.O. Android é a 4.4 ou superior. Podemos poñer o mesmo permiso anterior pero as aplicacións dispoñen dun cartafol para escribir na SD (`Android/data/paquete/`)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

### 1.5.3 Memoria Externa: XML do Layout

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

### 1.5.4 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>

```

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 sdDispoñible = 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)) {
 sdDisponible = true;
 sdAccesoEscritura = true;
 } else if (estado.equals(Environment.MEDIA_MOUNTED_READ_ONLY))
 sdDisponible = true;
 }

public void establecerDirectorioFicheiro() {

 if (sdDisponible) {
 // dirFicheiroSD = Environment.getExternalStorageDirectory();
 dirFicheiroSD = getExternalFilesDir(null);
 rutaCompleta = new File(dirFicheiroSD.getAbsolutePath(), nomeFicheiro);

 }
}

public void onEscribirEngadirClick(View v) {

 EditText etTexto = (EditText) findViewById(R.id.etTexto);
 CheckBox cbSobrescribir = (CheckBox) findViewById(R.id.cbSobrescribir);

 boolean sobrescribir = false;

 sobrescribir = !(cbSobrescribir.isChecked());

 tv.setText("");

 if (sdAccesoEscritura) {

 try {

 OutputStreamWriter osw = new OutputStreamWriter(new FileOutputStream(rutaCompleta, sobrescribir));

 osw.write(etTexto.getText() + "\n");
 osw.close();

 etTexto.setText("");

 } catch (Exception ex) {
 Log.e("SD", "Error escribiendo no ficheiro");
 }
 } else
 Toast.makeText(this, "A tarxeta SD non está en modo acceso escritura", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}

```

```

}

public void onLerClick(View v) {
String linha = "";
TextView tv = (TextView) findViewById(R.id.tvAmosar);
tv.setText(linha);

if (sdDisponhible) {
try {

BufferedReader br = new BufferedReader(new InputStreamReader(new FileInputStream(rutaCompleta)));

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

br.close();

} catch (Exception ex) {
Toast.makeText(this, "Problemas lendo o ficheiro", Toast.LENGTH_SHORT).show();
Log.e("SD", "Erro lendo o ficheiro. ");
}
} else
Toast.makeText(this, "A tarxeta SD non está dispoñible", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}

public void onBorrarClick(View v) {

if (sdAccesoEscritura) {

if (rutaCompleta.delete())
Log.i("SD", "Ficheiro borrado");
else {
Log.e("SD", "Problemas borrando o ficheiro");
Toast.makeText(this, "Problemas borrando o ficheiro", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}
} else
Toast.makeText(this, "A tarxeta SD non está en modo acceso escritura", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}

public void onListarClick(View v) {
tv.setText("");

if (sdDisponhible) {

tv.append(dirFicheiroSD.getAbsolutePath() + "\nContido:");

try {
String[] files = dirFicheiroSD.list();

for (int i = 0; i < files.length; i++) {
File subdir = new File(dirFicheiroSD, "/" + files[i]);
if (subdir.isDirectory())
tv.append("\n Subdirectorio: " + files[i]);
else
tv.append("\n Ficheiro: " + files[i]);
}
Log.i("SD", "Listado realizado");

} catch (Exception ex) {
Log.e("SD", "Erro listando o directorio");
}

} else
Toast.makeText(this, "A tarxeta SD non está dispoñible", Toast.LENGTH_SHORT).show();
}

}

```

• Liñas 22-26: Definición de atributos.

- ♦ **Liña 22:** `sdDisponible`: 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.

