Universidad de La Laguna

Tema 5. Manejo de ficheros en Java

CHRISTOPHER EXPÓSITO IZQUIERDO
AIRAM EXPÓSITO MÁRQUEZ
ISRAEL LÓPEZ PLATA
MARÍA BELÉN MELIÁN BATISTA
JOSÉ MARCOS MORENO VEGA

El archivo

- Se considera un archivo (fichero) en informática a un conjunto de datos que se encuentran almacenados en un dispositivo

- Este conjunto de datos viene agrupado por un nombre, una ruta de acceso y una extensión

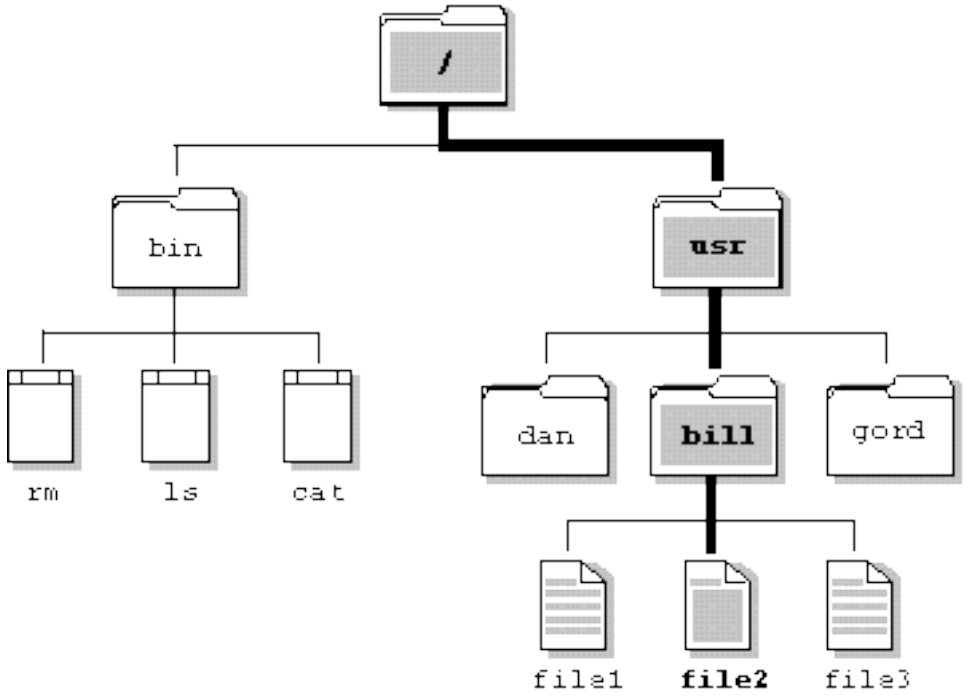
- El conjunto de los 3 elementos debe ser único

- Los ficheros se guardan en dispositivos de almacenamiento fijo como discos duros, pendrives, tarjetas, CD, etc.

Sistema de ficheros

- Los ficheros se suelen organizar de forma jerárquica

- No pueden existir ficheros con el mismo:
  - Nombre
  - Ruta
  - Extensión



Tipos de ficheros

Fichero estándar: Fichero que contiene cualquier tipo de datos. Documentos, imágenes, audio, vídeo, etc.

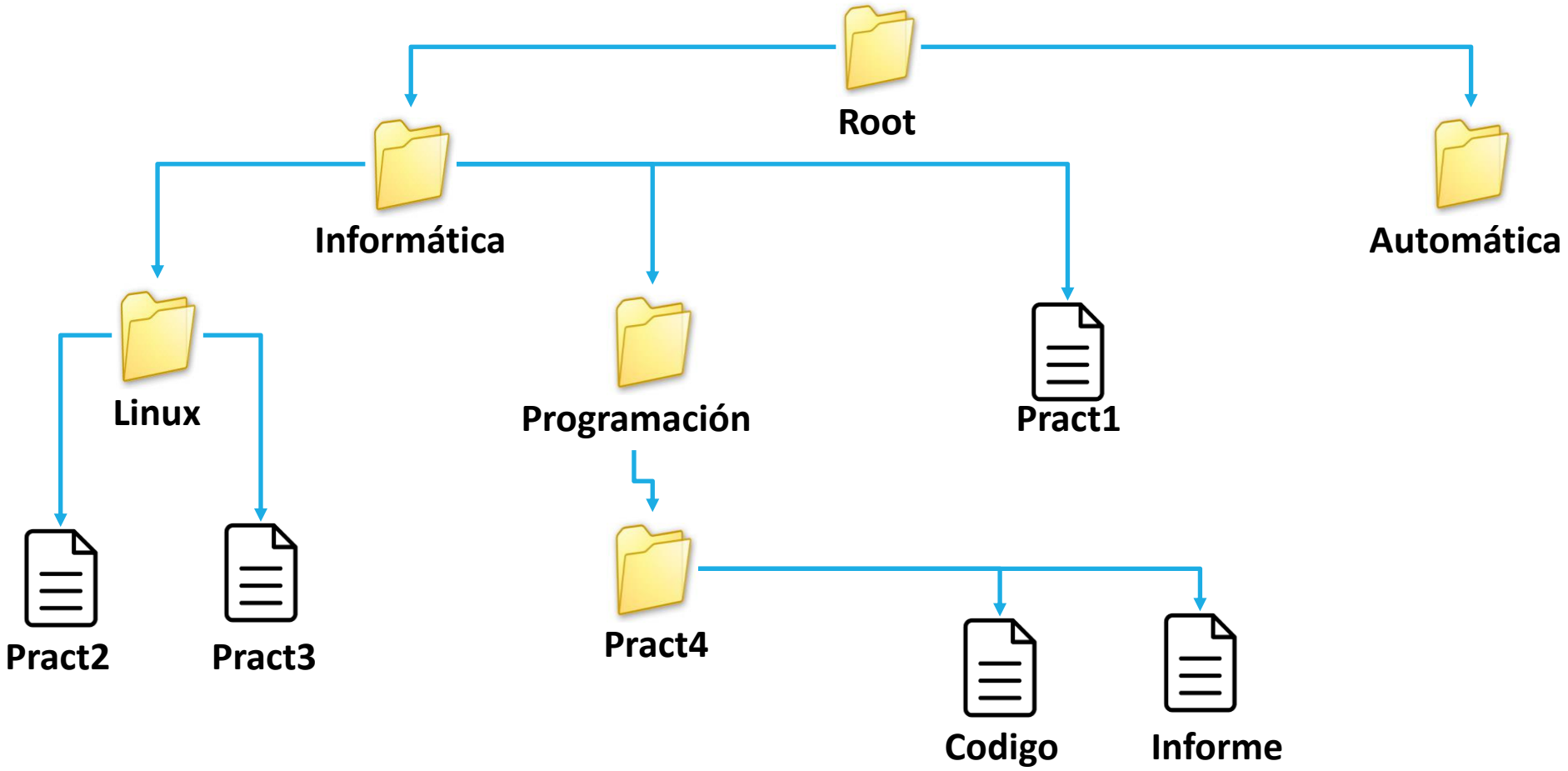
Directorio o carpeta: Fichero que contiene otros ficheros. Sirve para organizar de forma jerárquica los diferentes ficheros

Ficheros especiales: Ficheros que sirven para controlar los diferentes periféricos conectados al ordenador

Rutas

- Para acceder a un determinado fichero, se utiliza la **ruta** (path)
- Una ruta indica la dirección del fichero en el sistema de archivos
- En una ruta, cada nivel de la jerarquía se representa delimitado por el símbolo /. En Windows, el símbolo separador es \
- Además de /, existen 2 elementos especiales en la ruta
  - **.** Representa al directorio actual
  - **..** Representa al directorio padre en la jerarquía
- Existen 2 tipos de rutas:
  - **Absoluta**: Ruta al fichero desde el directorio principal (root). **Ej:** */home/Documentos/ejemplo.txt*
  - **Relativa**: Ruta al fichero desde el directorio actual. **Ej:** Estando en home, *./Documentos/ejemplo.txt*

Rutas. Ejemplo de árbol de directorios



Extensión de un fichero

- La extensión sirve para asociar un determinado fichero con un programa/s que lo ejecuten o interpreten
- Indica cómo debe ser interpretado el fichero

doc, docx, odt 

html, xml, jsp 

mp3, avi, wma 

- Se considera extensión lo existente a partir del último punto del nombre del archivo
  - Hola.doc → Extensión = doc
  - Hola.doc.mp3 → Extensión = mp3

El archivo

- En un ordenador, lo único que se es capaz de manejar es un conjunto de bits (0, 1)

- Estos bits se agrupan en la unidad mínima, el **byte**
- Podemos considerar a todo fichero en nuestro ordenador como un conjunto de bytes, independientemente de su extensión
- Interpretar el significado de estos bytes es responsabilidad del programa que manipula este fichero

Operaciones con ficheros

- **Apertura**: El programa abre el fichero y se prepara para leerlo o escribirlo. Suele “reservar” el fichero para sí
- **Cierre**: Indica que se ha finalizado con las operaciones sobre el fichero. Libera el fichero
- **Lectura**: Lee el fichero o una de sus partes
- **Escritura**: Permite escribir en el fichero, ya sea añadiendo datos o sobrescribiendo los ya existentes
- **Ejecución**: Similar a la lectura, pero utiliza los datos del fichero para ejecutar un software
- **Creación**: Crea un nuevo fichero con un nombre, extensión y ruta determinados
- **Eliminación**: Elimina un fichero determinado

Permisos sobre ficheros

- El usuario que crea el fichero tiene derecho a decidir quien y cómo accede a su fichero

- Existen 3 grupos para los que se les puede definir permisos
  - **u**. Propietario
  - **g**. Grupo
  - **o.** Resto de usuarios

- Los permisos que se pueden dar son los siguientes
  - **r.** Lectura
  - **w**. Escritura
  - **x**. Ejecución

Codificación de caracteres

- Para poder hacer la equivalencia entre byte y símbolo (número, letra, símbolo especial, etc.) se utiliza la tabla ASCII
- La tabla ASCII permite hasta 128 símbolos

DEC	HEX	OCT	CHAR	DEC	HEX	OCT	CH	DEC	HEX	OCT	CH	DEC	HEX	OCT	CH
0	0	000	NUL	32	20	040		64	40	100	@	96	60	140	`
1	1	001	SOH	33	21	041	!	65	41	101	A	97	61	141	a
2	2	002	STX	34	22	042	"	66	42	102	B	98	62	142	b
3	3	003	ETX	35	23	043	#	67	43	103	C	99	63	143	c
4	4	004	EOT	36	24	044	$	68	44	104	D	100	64	144	d
5	5	005	ENQ	37	25	045	%	69	45	105	E	101	65	145	e
6	6	006	ACK	38	26	046	&	70	46	106	F	102	66	146	f
7	7	007	BEL	39	27	047	'	71	47	107	G	103	67	147	g
8	8	010	BS	40	28	050	(	72	48	110	H	104	68	150	h
9	9	011	TAB	41	29	051	)	73	49	111	I	105	69	151	i
10	A	012	LF	42	2A	052	*	74	4A	112	J	106	6A	152	j
11	B	013	VT	43	2B	053	+	75	4B	113	K	107	6B	153	k
12	C	014	FF	44	2C	054	,	76	4C	114	L	108	6C	154	l
13	D	015	CR	45	2D	055	-	77	4D	115	M	109	6D	155	m
14	E	016	SO	46	2E	056	.	78	4E	116	N	110	6E	156	n
15	F	017	SI	47	2F	057	/	79	4F	117	O	111	6F	157	o
16	10	020	DLE	48	30	060	0	80	50	120	80	112	70	160	p
17	11	021	DC1	49	31	061	1	81	51	121	Q	113	71	161	q
18	12	022	DC2	50	32	062	2	82	52	122	R	114	72	162	r
19	13	023	DC3	51	33	063	3	83	53	123	S	115	73	163	s
20	14	024	DC4	52	34	064	4	84	54	124	T	116	74	164	t
21	15	025	NAK	53	35	065	5	85	55	125	U	117	75	165	u
22	16	026	SYN	54	36	066	6	86	56	126	V	118	76	166	v
23	17	027	ETB	55	37	067	7	87	57	127	W	119	77	167	w
24	18	030	CAN	56	38	070	8	88	58	130	X	120	78	170	x
25	19	031	EM)	57	39	071	9	89	59	131	Y	121	79	171	y
26	1A	032	SUB	58	3A	072	:	90	5A	132	Z	122	7A	172	z
27	1B	033	ESC	59	3B	073	;	91	5B	133	[	123	7B	173	{
28	1C	034	FS	60	3C	074	<	92	5C	134	\	124	7C	174	|
29	1D	035	GS	61	3D	075	=	93	5D	135	]	125	7D	175	}
30	1E	036	RS	62	3E	076	>	94	5E	136	^	126	7E	176	~
31	1F	037	US	63	3F	077	?	95	5F	137	_	127	7F	177	DEL

Codificación de caracteres

- En muchos casos, 128 símbolos es muy limitado (por ejemplo, en ASCII no existe la ñ o las tildes)

- Es por ello por lo que los sistemas utilizan diferentes codificaciones de caracteres, donde se utiliza mas de un byte para representar caracteres

- La elección de la configuración correcta indica que símbolos se pueden representar

- Algunas comunes:
  - **UTF-8, 16, 32**
  - ANSI
  - Estándar por idiomas ISO-XXXX

Fichero en Java

- En Java se sigue el concepto de un fichero como un conjunto de bytes
- Por lo tanto, Java puede operar con ficheros de cualquier tipo
- Para encontrarlos, su ruta relativa parte de la ubicación del fichero ejecutable
  - Se permiten también rutas absolutas
- En Java se permiten hacer todas las operaciones con ficheros vistas anteriormente:
  - Apertura y cierre
  - Lectura y escritura
  - Creación y eliminación

Apertura y cierre de un fichero

- Cuando se abre un fichero en Java, se “reserva” el fichero para operar con el
- Se establece un flujo de datos desde el fichero a una variable en Java, que representa al fichero
- A partir de esa variable, se pueden realizar todas las operaciones sobre fichero que se quieran
- Cuando se quiere dejar de usar el fichero, se debe **cerrar** el mismo, cortando el flujo de datos y liberando la variable

La clase File

- La clase que manipula los ficheros en Java se llama **File**

- Con esta clase se pueden hacer un gran número de operaciones sobre un fichero y sus propiedades, pero no se permite leer ni escribir

- También permite obtener datos del fichero, como rutas, nombres, permisos e incluso si existe

- El resto de clases que manipulan ficheros parten de la existencia de una clase File, por lo que es la base de cualquier operación de manipulación de ficheros

La clase File

- El constructor de la clase File tiene el siguiente esquema:

```
File variableFichero = new File(“ruta fichero”);
```

- Al crear el constructor, la variable **variableFichero** es un objeto con los datos del fichero que se encuentra en la ruta pasada por parámetro, si es que existe
  - La ruta puede ser absoluta o relativa

- Para cerrar un fichero, se usa la siguiente sentencia:

```
variableFichero.close();
```

- Con esto se cierra el fichero y la variable **variableFichero** pasará a ser nula (null)

La clase File

- Además de la apertura y cierre, la clase File permite realizar un gran número de operaciones:
  - Comprobar si el fichero existe
  - Crear un fichero
  - Borrar el fichero
  - Obtener nombre, rutas (absolutas y relativas) y extensión del fichero
  - Decir si el fichero es un fichero o un directorio
  - Obtener el tamaño en bytes del fichero
  - Consultar y cambiar los permisos del fichero
  - Si es un directorio, obtener la lista de ficheros que contiene el mismo
  - Crear nuevos directorios
  - Renombrar fichero
  - Etc.
- Para ver todas las operaciones de una clase File, https://docs.oracle.com/javase/7/docs/api/java/io/File.html

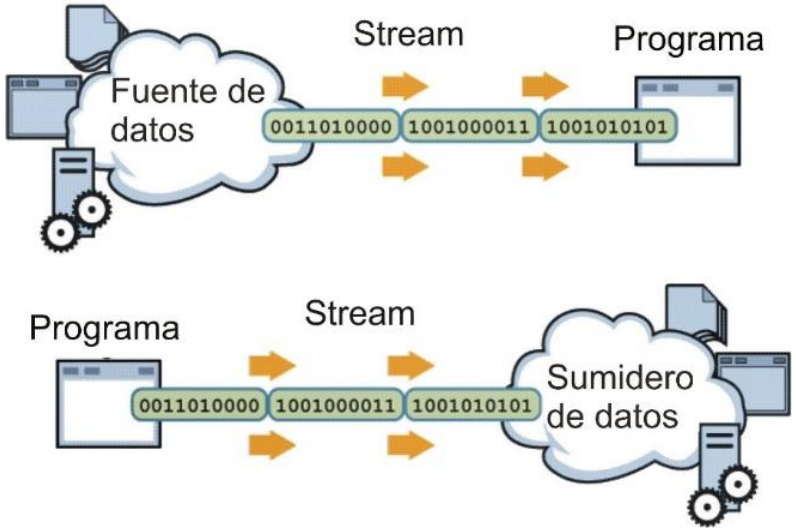
Ejemplo de uso de File

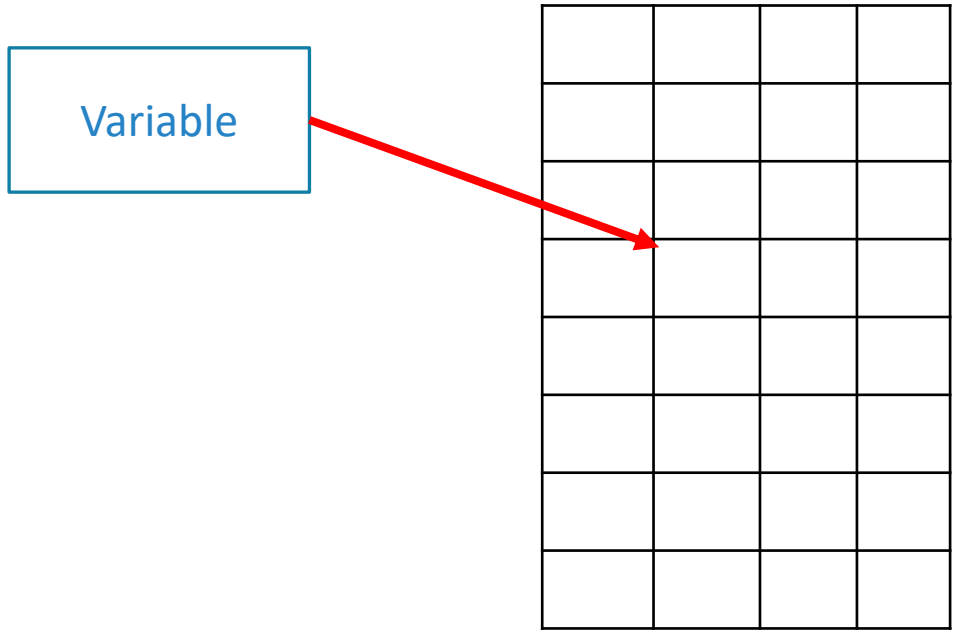
```
public static void main(String args[]) {
   File fichero = new File(“FicheroEjemplo.txt");

   if (fichero.exists()) {
      System.out.println("Nombre del archivo "+ fichero.getName());
      System.out.println(“Ruta "+ fichero.getPath());
      System.out.println(“Ruta absoluta "+ fichero.getAbsolutePath());
      System.out.println("Se puede escribir "+fichero.canRead());
      System.out.println("Se puede leer "+fichero.canWrite());
      System.out.println("Tamaño "+fichero.length());
   }

   fichero.close();
}
```

```
Nombre del archivo: FicheroEjemplo.txt
Ruta: FicheroEjemplo.txt
Ruta absoluta: C:\DirectorioEjemplo\FicheroEjemplo.txt
Se puede escribir: false
Se puede leer: true
Tamaño: 1366
```

Stream de datos

- Para poder realizar las operaciones de lectura y escritura de ficheros, Java establece lo que se conoce como un Stream de datos
- Crea una vía de comunicación entre programa y fichero que permite “moverse” por las distintas partes del fichero
- Existe un puntero que apunta a las partes del fichero





Lectura de datos de un fichero

- Para leer datos de un fichero **de texto**, utilizaremos las siguientes clases:
- **Clase File:** Para representar el fichero que se quiere leer

```
File fichero = new File("ruta fichero");
```

- **Clase FileReader:** Establece el stream de datos de lectura del fichero. Tiene una serie de métodos para leer carácter a carácter. Al constructor del FileReader recibe el objeto File

```
FileReader reader = new FileReader(fichero);
```

- **Clase BufferedReader:** Crea un buffer a través del FileReader, que permite leer mas de un carácter. El constructor recibe el FileReader como parámetro

```
BufferedReader buffer = new BufferedReader (reader);
```

Lectura de datos de un fichero

- Utiliza la función del BufferedReader llamada **readLine()**, la cual:
  - Devuelve la siguiente línea de texto si existe
  - Si no existe, devuelve null

```
String linea = buffer.readLine();
```

- Teniendo en cuenta el funcionamiento de readLine(), se puede leer todo el fichero utilizando un bucle while

```
String linea;
while((linea=buffer.readLine()) != null) {
   System.out.println(linea);
}
```

Lectura de datos de un fichero

```
import java.io.*;

class LeeFichero {
   public static void main(String [] arg) {
      File archivo = null;
      FileReader reader = null;
      BufferedReader buffer = null;

      try {
         archivo = new File("C:\\directorioArchivo\\archivo.txt");
         reader = new FileReader (archivo);
         buffer = new BufferedReader(reader);

         String linea;
         while( (linea=buffer.readLine()) != null) {
            System.out.println(linea);
         }
      }
      catch(Exception e){
         e.printStackTrace();
      }finally{
         try{
            if( null != fr ){
               fr.close();
            }
         }catch (Exception e2){
            e2.printStackTrace();
         }
      }
   }
}
```

Escritura de datos de un fichero

- Para escribir datos en un fichero **de texto**, utilizaremos las siguientes clases:
- **Clase File:** Para representar el fichero que se quiere leer

```
File fichero = new File("ruta fichero");
```

- **Clase FileWriter:** Establece el stream de datos de escritura del fichero. Tiene una serie de métodos para escribir en ficheros. Al constructor del FileWriter recibe el objeto File

```
FileWriter writer = new FileWriter(fichero);
```

- **Clase PrintWriter:** Crea un buffer a través del FileWriter, que permite extender los métodos del FileWriter por otros similares a los que tenemos en la salida de pantalla. El constructor recibe el FileWriter como parámetro

```
PrintWriter pw = new PrintWriter(writer);
```

Escritura de datos de un fichero

- Entre las funciones que tenemos en el PrintWriter, las mas comunes son:
  - **print(“texto”)**. Imprime el texto pasado por parámetro
  - **println(“texto”)**. Imprime el texto pasado por parámetro y hace un salto de línea

- El constructor del FileWriter puede recibir un segundo parámetro **boolean** que indica si queremos escribir el fichero desde cero (false) o si queremos añadir texto al existente (true)

```
FileWriter writer = new FileWriter(fichero);
```

```
FileWriter writer = new FileWriter(fichero, false);
```

Desde cero

```
FileWriter writer = new FileWriter(fichero, true);
```

Añadir texto

Escritura de datos de un fichero

```
import java.io.*;

public class EscribirFichero
{
    public static void main(String[] args)
    {
        File fichero = null;
        FileWriter writer = null;
        PrintWriter pw = null;
        try
        {
            fichero = new File("C:\\directorioArchivo\\archivo.txt");
            writer = new FileWriter(fichero);
            pw = new PrintWriter(writer);

            for (int i = 0; i < 10; i++) {
                pw.println("Linea " + i);
            }

        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        } finally {
           try {
              if (null != fichero) {
                 fichero.close();
              }
           } catch (Exception e2) {
              e2.printStackTrace();
           }
        }
    }
}
```

Borrado de un fichero

- Para borrar un fichero, se utiliza la clase **File**
- Existe la función **delete()** que elimina el fichero

```
public static void main(String args[]) {
   File fichero = new File(“FicheroEjemplo.txt");

   if (fichero.exists()) {
      System.out.println("Nombre del archivo "+ fichero.getName());
      System.out.println(“Ruta "+ fichero.getPath());
      System.out.println(“Ruta absoluta "+ fichero.getAbsolutePath());
      System.out.println("Se puede escribir "+fichero.canRead());
      System.out.println("Se puede leer "+fichero.canWrite());
      System.out.println("Tamaño "+fichero.length());
   }

   fichero.delete();
}
```

Posibles problemas

- En las operaciones con ficheros pueden surgir una serie de problemas

- Algunos son:
  - Intentar leer/borrar/escribir sobre un fichero que no existe
  - Intentar leer/borrar/escribir sobre un fichero que ya está siendo modificado por otro programa
  - Intentar escribir o leer un fichero cuando el puntero haya llegado al final del fichero (EOF)

Control de excepciones

- Java tiene un sistema para controlar los errores que se pueden producir durante la ejecución, llamado control de **excepciones**

- Se basa en que cuando se produce un error que no se quiere controlar en ese punto, se lanza una excepción

- En otro punto, se controla la excepción y se maneja el error en consecuencia

Control de excepciones

- Permite una mayor modularidad, ya que facilita la creación de librerías
  - La librería lanza la excepción
  - El código controla la excepción
- Facilita el control de errores, ya que distintos tipos de excepciones se pueden controlar de la misma forma
- La obligación de control de excepciones garantiza un mejor control de los errores

Sentencias try-catch

- Para controlar las excepciones, se utiliza la sentencia try-catch
  - Dentro del bloque try, se ejecutan las sentencias sobre las que se quiere controlar las excepciones
  - Dentro del bloque catch, se muestran las sentencias que se deben ejecutar en caso de error

```
try {
   //SENTENCIAS A EJECUTAR
} catch (Exception e) {
   //SENTENCIAS QUE SE EJECUTAN SI HAY ERROR
}
```

- Como parámetro, el catch pone el tipo de excepción a controlar. Si se quieren controlar todas, se usa **Exception**

- La sentencia finally es opcional, y contiene las sentencias que se van a ejecutar exista o no una excepción

Control de excepciones

```
import java.io.*;

public class EscribirFichero
{
    public static void main(String[] args)
    {
        File fichero = null;
        FileWriter writer = null;
        PrintWriter pw = null;
        try
        {
            fichero = new File("C:\\directorioArchivo\\archivo.txt");
            writer = new FileWriter(fichero);
            pw = new PrintWriter(writer);

            for (int i = 0; i < 10; i++) {
                pw.println("Linea " + i);
            }

        } catch (Exception e) {
            e.printStackTrace();
        } finally {
           try {
              if (null != fichero) {
                 fichero.close();
              }
           } catch (Exception e2) {
              e2.printStackTrace();
           }
        }
    }
}
```

Control de excepciones

- Si las excepciones no se controlan, se muestra el detalle por consola. Muestra la pila de ejecución