


Java y Dispositivos Móviles



Sesión 4: Entrada/Salida

Java y Dispositivos Móviles
© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA
Entrada/Salida-1

Índice


- Flujos de E/S
- Entrada y salida estándar
- Acceso a ficheros
- Codificación de datos
- Serialización de objetos

Java y Dispositivos Móviles
© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA
Entrada/Salida-2

Entrada/Salida


- **Flujos de E/S**
- Entrada y salida estándar
- Acceso a ficheros
- Codificación de datos
- Serialización de objetos

Java y Dispositivos Móviles
© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA
Entrada/Salida-3

Flujos de E/S



- Las aplicaciones muchas veces necesitan enviar datos a un determinado destino o leerlos de una determinada fuente
 - Ficheros en disco, red, memoria, otras aplicaciones, etc
 - Esto es lo que se conoce como E/S
- Esta E/S en Java se hace mediante flujos (*streams*)
 - Los datos se envían en serie a través del flujo
 - Se puede trabajar de la misma forma con todos los flujos, independientemente de su fuente o destino
 - Todos derivan de las mismas clases

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-4

Tipos de flujos según el tipo de datos



- Según el tipo de datos que transportan, distinguimos
 - Flujos de bytes (con sufijos `InputStream` y `OutputStream`)
 - Flujos de caracteres (con sufijos `Reader` y `Writer`)
- Superclases

	Entrada	Salida
Bytes	<code>InputStream</code>	<code>OutputStream</code>
Caracteres	<code>Reader</code>	<code>Writer</code>

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-5

Tipos de flujos según su propósito



- Distinguimos:
 - Canales de datos
 - Simplemente llevan datos de una fuente a un destino
 - Ficheros: `FileInputStream`, `FileReader`, `FileOutputStream`, `FileWriter`
 - Memoria: `ByteArrayInputStream`, `CharArrayReader`, ...
 - Tuberías: `PipedInputStream`, `PipedReader`, `PipedWriter`, ...
 - Flujos de procesamiento
 - Realizan algún procesamiento con los datos
 - Impresión: `PrintWriter`, `PrintStream`
 - Conversores de datos: `DataOutputStream`, `DataInputStream`
 - Buffers: `BufferedReader`, `BufferedInputStream`, ...

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-6

Acceso a los flujos



- Todos los flujos tienen una serie de métodos básicos

Flujos	Métodos
<code>InputStream</code> , <code>Reader</code>	<code>read</code> , <code>reset</code> , <code>close</code>
<code>OutputStream</code> , <code>Writer</code>	<code>write</code> , <code>flush</code> , <code>close</code>

- Los flujos de procesamiento

- Se construyen a partir de flujos canales de datos
- Los extienden proporcionando métodos de más alto nivel, p.ej:

Flujos	Métodos
<code>BufferedReader</code>	<code>readLine</code>
<code>DataOutputStream</code>	<code>writeInt</code> , <code>writeUTF</code> ,...
<code>PrintStream</code> , <code>PrintWriter</code>	<code>print</code> , <code>println</code>

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-7

Entrada/Salida



- Flujos de E/S
- **Entrada y salida estándar**
- Acceso a ficheros
- Codificación de datos
- Serialización de objetos

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-8

Objetos de la E/S estándar



- En Java también podemos acceder a la entrada, salida y salida de error estándar
- Accedemos a esta E/S mediante flujos
- Estos flujos se encuentran como propiedades estáticas de la clase `System`

	Tipo de flujo	Propiedad
Entrada	<code>InputStream</code>	<code>System.in</code>
Salida	<code>PrintStream</code>	<code>System.out</code>
Salida de error	<code>PrintStream</code>	<code>System.err</code>

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-9

Salida estándar



- La salida estándar se ofrece como flujo de procesamiento `PrintStream`
 - Con un `OutputStream` a bajo nivel sería demasiado incómoda la escritura
- Este flujo ofrece los métodos `print` y `println` que permiten imprimir cualquier tipo de datos básico
 - En la salida estándar

```
System.out.println("Hola mundo");
```
 - En la salida de error

```
System.err.println("Error");
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-10

Entrada/Salida



- Flujos de E/S
- Entrada y salida estándar
- Acceso a ficheros
- Codificación de datos
- Serialización de objetos

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-11

Flujos de ficheros



- Canales de datos para acceder a ficheros

	Entrada	Salida
Caracteres	<code>FileReader</code>	<code>FileWriter</code>
Binarios	<code>FileInputStream</code>	<code>FileOutputStream</code>

- Se puede acceder a bajo nivel directamente de la misma forma que para cualquier flujo
- Podemos construir sobre ellos flujos de procesamiento para facilitar el acceso de estos flujos

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-12

Lectura y escritura de ficheros



```
public void copia_fichero() {
    int c;
    try {
        FileReader in = new FileReader("fuente.txt");
        FileWriter out = new FileWriter("destino.txt");
        while( (c = in.read()) != -1)
        {
            out.write(c);
        }
        in.close();
        out.close();
    } catch(FileNotFoundException e1) {
        System.err.println("Error: No se encuentra el fichero");
    } catch(IOException e2) {
        System.err.println("Error leyendo/escribiendo fichero");
    }
}
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-13

Uso de flujos de procesamiento



```
public void escribe_fichero() {
    FileWriter out = null;
    PrintWriter p_out = null;
    try {
        out = new FileWriter("result.txt");
        p_out = new PrintWriter(out);
        p_out.println("Este texto será escrito en el fichero");
    } catch(IOException e) {
        System.err.println("Error al escribir en el fichero");
    } finally {
        p_out.close();
    }
}
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-14

Ficheros de propiedades (Properties)



- La clase *Properties* maneja ficheros de propiedades, donde se guardan conjuntos de pares *clave=valor*, separados un por línea
 - Útiles para ficheros de configuración de aplicaciones

```
#Comentarios
elemento1=valor1
elemento2=valor2
...
elementoN=valorN
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-15

Operaciones con propiedades



▪ Cargar un fichero de propiedades

```
Properties p = new Properties();  
p.load(new FileInputStream('miFichero.txt'));
```

▪ Acceder a las propiedades

```
// Si sabemos su nombre:  
String valor = p.getProperty('miPropiedad');  
  
// Si no, podemos recorrerlas todas  
Enumeration en = p.propertyNames();  
while (en.hasMoreElements()) {  
    String nombre = en.nextElement();  
    String valor = p.getProperty(nombre);  
    ...  
}
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-16

Operaciones con propiedades



▪ Modificar el valor de una propiedad

```
p.setProperty('miPropiedad', 'Otro valor');
```

▪ Guardar las propiedades

```
p.store(new FileOutputStream('miFichero.txt'));
```

▪ En general, los ficheros de propiedades suelen tener extensión *.properties*

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-17

Lectura de tokens



▪ Si el fichero a leer tiene una gramática o estructura homogénea, puede ser más cómodo leerlo mediante *tokens*, que identifiquen cada parte del fichero y la extraigan entera

▪ La clase *StreamTokenizer* parte la entrada en los diferentes *tokens* (elementos diferenciados) que contiene, sacándolos uno a uno.

▪ La clase contiene una serie de constantes que identifican los diferentes tipos de *tokens* que se pueden leer:

- *StreamTokenizer.TT_WORD*: para palabras
- *StreamTokenizer.TT_NUMBER*: para números
- *StreamTokenizer.TT_EOL*: fin de línea
- *StreamTokenizer.TT_EOF*: fin de fichero

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-18

Operaciones con tokenizers



■ Crear el *tokenizer*

```
FileReader r = new FileReader('miFichero.txt');  
StreamTokenizer st = new StreamTokenizer(r);
```

■ Leer los tokens del fichero

```
while(st.nextToken() != StreamTokenizer.TT_EOF) {  
    switch(st.ttype) {  
        case StreamTokenizer.TT_WORD:  
            System.out.println('Palabra '+st.sval);  
            break;  
        case StreamTokenizer.TT_NUMBER:  
            System.out.println('Num '+st.nval);  
    }
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-19

Rangos de caracteres en tokenizers



■ Podemos distinguir tres tipos de caracteres al leer mediante tokens:

- *ordinaryChars*: caracteres que forman por sí mismos un token solo.
Su valor se guarda en la propiedad *ttype* del tokenizer
- *wordChars*: caracteres que pueden formar palabras combinados con otros *wordChars*
- *whiteSpaceChars*: caracteres que se utilizan para separar tokens

■ Podemos establecer cada uno de estos tres subconjuntos con métodos como:

```
// Indicar que en las palabras habrá cualquier caracter entre 32  
// y 127  
st.wordChars(32,127);  
  
// Establecer como separadores de tokens los dos puntos y el -  
st.whiteSpaceChars(':', '-');  
st.whiteSpaceChars('-', '-');
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-20

Sistema de ficheros



■ La clase `File` contiene utilidades para trabajar con el sistema de ficheros

- Constantes para indicar los separadores de directorios
(`'/'` ó `'\\'`)
 - Hace las aplicaciones independientes de la plataforma
- Crear, borrar o renombrar ficheros y directorios
- Listar los ficheros de un directorio
- Comprobar y establecer los permisos sobre ficheros
- Obtener la ruta de un fichero
- Obtener datos sobre ficheros (tamaño, fecha, etc)
- Etc...

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-21

Acceso a recursos



- Los recursos incluidos en un JAR no se encuentran directamente en el sistema de ficheros
 - No podremos utilizar los objetos anteriores para acceder a ellos
- Accedemos a un recurso en el JAR con

```
getClass().getResourceAsStream("/datos.txt");
```
- Anteponiendo `\"/>`

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-22

Entrada/Salida



- Flujos de E/S
- Entrada y salida estándar
- Acceso a ficheros
- Codificación de datos
- Serialización de objetos

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-23

Codificación



- Podemos codificar de forma sencilla los datos para enviarlos a través de un flujo de bytes (en serie)
- Utilizaremos un flujo `DataOutputStream`

```
String nombre = "Jose";
String edad = 25;

ByteArrayOutputStream baos = new ByteArrayOutputStream();

DataOutputStream dos = new DataOutputStream(baos);
dos.writeUTF(nombre);
dos.writeInt(edad);

dos.close();
baos.close();

byte [] datos = baos.toByteArray();
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-24

Descodificación



- Para descodificar estos datos del flujo realizaremos el proceso inverso
- Utilizamos un flujo `DataInputStream`

```
ByteArrayInputStream bais = new ByteArrayInputStream(datos);
DataInputStream dis = new DataInputStream(bais);

String nombre = dis.readUTF();
int edad = dis.readInt();

dis.close();
bais.close();
```

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-25

Entrada/Salida



- Flujos de E/S
- Entrada y salida estándar
- Acceso a ficheros
- Codificación de datos
- Serialización de objetos

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-26

Entrada/Salida de objetos



- Si queremos enviar un objeto a través de un flujo deberemos convertirlo a una secuencia de bytes
- Esto es lo que se conoce como *serialización*
- Java serializa automáticamente los objetos
 - Obtiene una codificación del objeto en forma de array de bytes
 - En este array se almacenarán los valores actuales de todos los campos del objeto serializado

Java y Dispositivos Móviles

© 2003-2004 Depto. Ciencia Computación e IA

Entrada/Salida-27

Objetos serializables



- Para que un objeto sea serializable debe cumplir:

1. Implementar la interfaz `Serializable`

```
public MiClase implements Serializable {  
    ...  
}
```

- Esta interfaz no obliga a definir ningún método, sólo marca el objeto como serializable

2. Todos los campos deben ser

- Datos elementales o
- Objetos serializables

Flujos de objetos



- Para enviar o recibir objetos tendremos los flujos de procesamiento

```
ObjectInputStream  
ObjectOutputStream
```

- Estos flujos proporcionan respectivamente los métodos

```
readObject  
writeObject
```

- Con los que escribir o leer objetos del flujo
 - Utilizan la serialización de Java para codificarlos y decodificarlos
