

## **8 – Ficheiros**

### **8.1 - A classe File**

Antes de podermos ler/escrever de/para um ficheiro temos que criar um objecto do tipo **File** e associar esse objecto ao ficheiro a que queremos aceder.

Para isso usamos um dos construtores da classe  
java.io.File:

Por exemplo,

```
File f1= new File ("d://My_work/primeiro.txt");
```

associa ao objecto f1, o ficheiro primeiro.txt, caso exista.

## 8 – Ficheiros

Podemos verificar se um objecto do tipo File está associado a um ficheiro existente através do método **boolean exists()**

Um objecto do tipo File pode estar associado a uma directoria

```
File directoria = new File ("d://_POO/POO_21_22");
```

Para visualizar os ficheiros de uma directoria usamos o método:

```
String [ ] list();
```

```
String ficheiros[ ] = directoria.list();
```

```
for ( int i=0; i < ficheiros.length; i++){
```

```
    System.out.println( ficheiros[i]);
```

```
}
```

## **8 – Ficheiros**

Os métodos **boolean isFile()** e **boolean isDirectory()** permitem verificar se um objecto do tipo File está associado a um ficheiro ou a uma directoria.

```
if ( f1.isFile() ) (System.out.println (“Ficheiro”));
```

```
if ( f1.isDirectory() ) (System.out.println (“Directoria”));
```

## **8 – Ficheiros**

### **8.2 Streams de I/O**

Uma “stream” é uma abstracção que representa

uma **fonte** genérica de entrada de dados ou

um **destino** genérico para escrita de dados,

é definida independentemente do dispositivo físico concreto.

Todas as classes que implementam streams de I/O em Java são subclasses das classes abstractas:

## **8 – Ficheiros**

**InputStream** e **OutputStream** para ler/ escrever bytes  
e das classes abstractas

**Reader** e **Writer** para ler /escrever caracteres (texto).

Subclasses de **InputStream** e de **Reader** são fontes de dados

Subclasses de **OutputStream** e de **Writer** são destinos de dados

\* Uma stream de I/O é uma sequência de items de dados, geralmente bytes de 8 bits.

## **8 – Ficheiros**

### **OutputStream**

|\_\_ **ByteArrayOutputStream**

|\_\_ **FileOutputStream**

|\_\_ **FilterOutputStream**

| |\_\_ **BufferedOutputStream**

| |\_\_ **DataOutputStream**

|\_\_ **PipedOutputStream**

|\_\_ **ObjectOutputStream**

### **InputStream**

|\_\_ **ByteArrayInputStream**

|\_\_ **FileInputStream**

|\_\_ **FilterInputStream**

| |\_\_ **BufferedInputStream**

| |\_\_ **DataInputStream**

|\_\_ **PipedInputStream**

|\_\_ **ObjectInputStream**

## 8 – Ficheiros

### Writer

| **\_\_BufferedWriter**

| | **\_\_LineNumberWriter**

| **\_\_PrintWriter**

| **\_\_OutputStreamWriter**

| | **\_\_FileWriter**

| **\_\_PipedWriter**

| **\_\_StringWriter**

| **\_\_CharArrayWriter**

### Reader

| **\_\_BufferedReader**

| | **\_\_LineNumberReader**

| **\_\_InputStreamReader**

| | **\_\_FileReader**

| **\_\_PipedReader**

| **\_\_StringReader**

| **\_\_CharArrayReader**

## **8 – Ficheiros**

### **8.3 Input / Output de baixo nível**

Para ler ou escrever num ficheiro temos de criar um objecto do tipo “stream” que depois é associado a um objecto do tipo File.

As classes **FileInputStream** e **FileOutputStream** definem objectos do tipo stream que nos permitem ler / escrever sequências de bytes em ficheiros.



## 8 – Ficheiros

**Exemplo: Escrever no ficheiro**

```
import java.io.*;

public class Um {

    public static void main(String []args){

        // criar o objecto do tipo File, ficheiro:
        File ficheiro = new File( "teste.dat" );

        try {

            // associar um objecto do tipo FileOutputStream a um ficheiro
            FileOutputStream os = new FileOutputStream ( ficheiro);
        }
    }
}
```

# *Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro*

...

```
byte [] arrayBytes = { 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80 };  
// escrever um array de bytes no ficheiro  
os.write( arrayBytes);  
// depois de concluir a escrita, devemos fechar a stream *  
os.close();  
} //try  
// os métodos de acesso a ficheiros lançam excepções do tipo IOException  
catch (IOException e){  
    System.out.println (e.getMessage());  
}  
}}
```

- Os dados são previamente escritos em memória principal, num buffer de memória temporário (cache). Quando o buffer fica cheio, são copiados para o disco.
- Se quando o programa termina o buffer não foi fechado, podem perder-se dados que ainda não foram copiados para disco.

## *Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro*

**// para ler o ficheiro**

**File ficheiro = new File( "teste.dat" );**

// podemos saber o tamanho do ficheiro

**int tamanhoFicheiro = (int)ficheiro.length();**

**byte [] arrayBytes = new byte [tamanhoFicheiro];**

**try {**

// criamos um objecto do tipo FileInputStream que  
associamos ao ficheiro

**FileInputStream is = new FileInputStream ( ficheiro );**

// ler os dados

**arrayBytes = is.read ();**

**for (int i=0; i<tamanhoFicheiro; i++){**

**System.out.println( arrayBytes[i]);**

**} is.close() ...**

## 8 – Ficheiros

### 8.4 Input / Output de alto nível

A classe **DataOutputStream** permite-nos fazer o output de tipos primitivos de dados, convertendo-os em sequências de bytes.

Esta classe fornece um acesso de mais alto nível para aceder a um ficheiro. Não está ligada directamente a um objecto do tipo file mas sim a um objecto do tipo **FileOutputStream**.

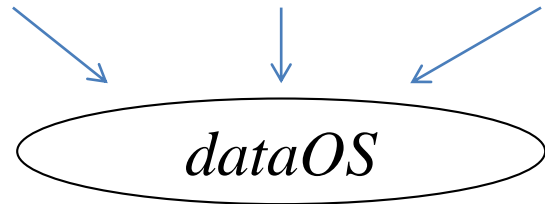
```
File ficheiro = new File("teste2.dat");
```

```
FileOutputStream os = new FileOutputStream( ficheiro);
```

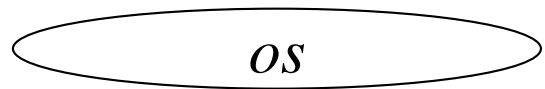
```
DataOutputStream dataOS = new   FileOutputStream(os);
```

## 8 – Ficheiros

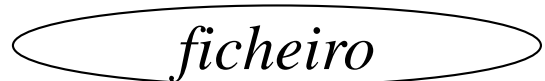
writeFloat writeInt writeDouble <= métodos da classe  
DataOutputStream



os tipos primitivos são  
convertidos em sequências de bytes



os bytes são escritos no ficheiro



## 8 – Ficheiros

Exemplo:

```
File ficheiro = new File("teste2.dat");
try {
    FileOutputStream os = new FileOutputStream( ficheiro);
    DataOutputStream dataOS = new DataOutputStream(os );
    dataOS.writeInt ( 123456789);
    dataOS.writeDouble(88888888.9);
    dataOS.close();
}
catch (IOException e){
    System.out.println(e.getMessage());
```

## 8 – Ficheiros

Para ler,

revertemos o processo, usando as classes **FileInputStream** e **DataInputStream**:

Os dados terão que ser lidos pela mesma ordem porque foram escritos.

```
File ficheiro = new File("teste2.dat");
```

```
FileInputStream is = new FileInputStream( ficheiro);
```

```
DataInputStream dataIS = new DataInputStream( is );
```

## *Programação Orientada a Objectos - P. Prata, P. Fazendeiro*

```
File ficheiro = new File("teste2.dat");  
  
try {  
  
    FileInputStream is = new FileInputStream( ficheiro);  
  
    DataInputStream dataIS = new DataInputStream( is );  
  
    System.out.println(dataIS.readInt ());  
  
    System.out.println(dataIS.readDouble());  
  
    dataIS.close();  
  
}
```

```
catch (IOException e){  
  
    System.out.println(e.getMessage());  
  
}
```

- a ordem de leitura tem de corresponder à ordem de escrita



## **8 – Ficheiros**

### **8.5 Ficheiros de Texto**

Os dados podem ser armazenados em formato ASCII

Para gerar um ficheiro de texto podemos usar um objecto da classe **PrintWriter**

A classe tem dois métodos de output,

**void print ( ...)**

**void println (...)**

podendo ser o argumento um valor de qualquer um dos tipos primitivos.

## **8 – Ficheiros**

Os métodos convertem o valor do argumento numa String e fazem o seu output. O construtor da classe `PrintWriter` recebe uma `Stream` de output.

### **Exemplo:**

```
File ficheiro = new File("teste3.dat");
```

```
try {
```

```
    FileOutputStream os = new FileOutputStream( ficheiro);
```

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

## **8 – Ficheiros**

```
pw.println ( 123456789); // escrever um int
```

```
pw.println('A'); // um char
```

```
pw.close();
```

```
} ..
```

## **8 – Ficheiros**

### **Ler um ficheiro de texto**

Usamos as classes **FileReader** e **BufferedReader**

Exemplo:

```
File ficheiro = new File("teste3.dat");
```

```
try {
```

```
FileReader fr = new FileReader( ficheiro);
```

```
BufferedReader br = new BufferedReader(fr);
```

## **8 – Ficheiros**

String linha;

linha = **br.readLine();**

**int i = Integer.parseInt ( linha);**

linha = br.readLine();

**char c = linha.charAt(0);**

**br.close();**

...

## 8 – Ficheiros

### 8.6 Input / Output de objectos

Podemos também ler / escrever objectos de / num ficheiro, usando as classes **ObjectInputStream** e **ObjectOutputStream**

Uma **ObjectOutputStream** permite armazenar objectos através do método **writeObject()** que implementa um algoritmo de serialização que garante que todas as referências cruzadas existentes entre instâncias de diferentes classes serão repostas aquando do processo de leitura dessas mesmas instâncias.

## **8 – Ficheiros**

- Para que se possam gravar instâncias de uma determinada classe numa `ObjectOutputStream` é necessário que a classe **implemente a interface `Serializable`**.
- Todas as variáveis dessa classe terão que ser também serializáveis. Isto significa que todas as variáveis de instância da classe devem por sua vez pertencer a classes serializáveis.
- Os tipos simples são por definição serializáveis, assim como o são os arrays e as instâncias das classes `String` e `ArrayList`.

## 8 – Ficheiros

Suponhamos a classe C7:

```
public class C7 implements Serializable {  
    private int numero;  
    private String nome;  
  
    public C7(int n, String nome) { ... }  
    public void setNumero (int i) { ...}  
    public void setNome (String n) {...}  
    public int getNumero() {...}  
    public String getNome() {...}  
  
    public String toString (){  
        return (numero+" "+nome + "\n");  
    }}
```



## 8 – Ficheiros

### Para gravar objectos:

- criamos uma `ObjectOutputStream`:

```
File f = new File ("teste4.dat");
```

```
FileOutputStream os = new FileOutputStream (f);
```

```
ObjectOutputStream oOS = new ObjectOutputStream(os);
```

### Para escrever um objecto do tipo `C7`:

- criamos o objecto

```
C7 o1 = new C7 (1, "XPTO");
```

- usamos o método **`void writeObject(Object)`**

```
oOS.writeObject( o1 );
```

**Obs.** Diferentes tipos de objectos podem ser escritos no mesmo ficheiro.

## **8 – Ficheiros - Exemplo**

```
int i;
C7 objectoC7;
File f = new File ("teste4.dat");
try {
    FileOutputStream os = new FileOutputStream (f);
    ObjectOutputStream oOS = new ObjectOutputStream(os);
    for (i=0; i<100; i++){
        objectoC7 = new C7( i, "XPTO da Silva");
        oOS.writeObject( objectoC7 );
    }
    oOS.close();
}
catch (IOException e){
    System.out.println(e.getMessage());
}
```

## 8 – Ficheiros

Para ler objectos, usamos as classes **FileInputStream** e **ObjectInputStream**

...

```
int i; C7 objectoC7;
File f = new File ("teste4.dat");
try {
    FileInputStream is = new FileInputStream (f);
    ObjectInputStream oIS = new ObjectInputStream(is);
    for (i=0; i<100; i++){
        // lemos o objecto com o método Object readObject(void);

        objectoC7 = (C7) oIS.readObject();
        // * temos de converter para o tipo do objecto a ler
        System.out.println ( objectoC7.toString() );
    }
    oIS.close();
} //try
```

## 8 – Ficheiros

```
catch (IOException e){  
    System.out.println(e.getMessage());  
}  
catch (ClassNotFoundException e){  
    System.out.println("Classe não existente - " + e.getMessage());  
}
```

Nota: o método **readObject**, além da excepção `IOException` pode também gerar uma instância de `ClassNotFoundException`

## **Exercícios - exceções**

**1 - Construa um método para uma classe de teste que dados dois inteiros  $i1$  e  $i2$  peça ao utilizador um valor no intervalo  $[i1, i2[$ .**

**Se o valor não estiver no intervalo o método deve lançar a exceção `ValorErrado`.**

**2 – Construa a classe de exceção, `ValorErrado`.**

**3 – Invoque o método do exercício 1 no *main* tratando a exceção.**

**4 – Modifique o *main* tal que, se o valor estiver errado, deve repetir o pedido ao utilizador.**