

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.

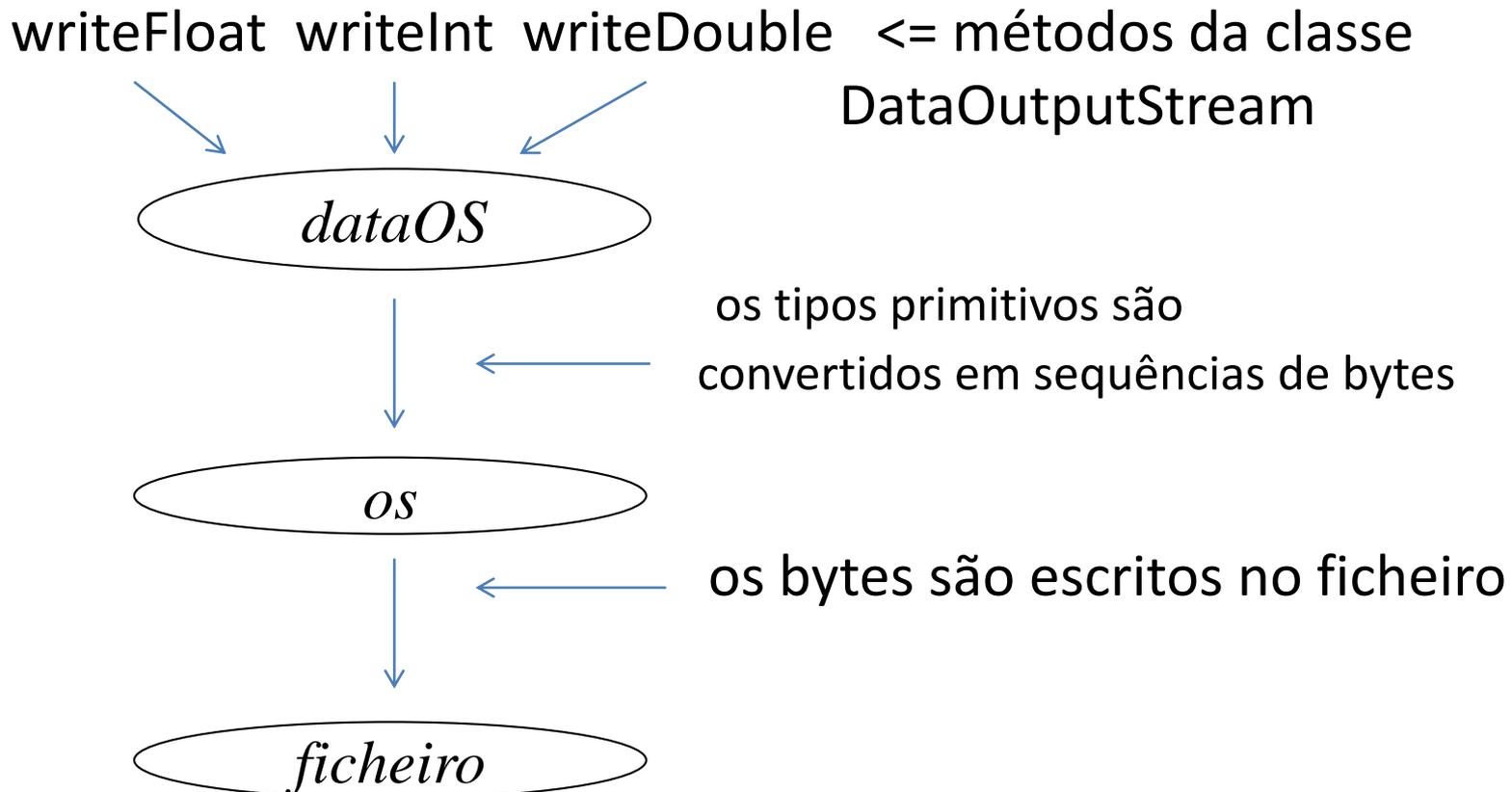
Esta classe fornece um acesso de mais alto nível para aceder a um ficheiro. Não está ligada directamente a um objecto do tipo file mas sim a um objecto do tipo **FileOutputStream**.

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

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

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

8 – Ficheiros



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.