Serialização

Serialização

- E se quisermos ler ou escrever Objectos em Ficheiros?
  - Serialização: permite tornar persistentes os objectos
- O processo de Serialização é complicado em muitas linguagens
  - Podemos ter objectos contendo referências para outros objectos…
- Java permite implementar Serialização de forma simples
- Definição: Serialização é o processo de transformar um objecto numa sequência (stream) de bytes

Serialização

- Para que uma classe seja serializável basta que implemente a interface *Serializable* (que é uma interface vazia!)

```
package java.io;
public interface Serializable {
   // there's nothing in here!
};
```

- Serializable - Permite simplesmente indicar quais as classes serializáveis

Condições de Serialização

- A classe deve ser declarada como public
- A classe deve implementar Serializable
- Todos os atributos (dados) devem ser serializáveis:
  - Tipos primitivos (int, double, …)
  - Objectos serializáveis

Serialização - Algumas Considerações

- Um atributo definido como `transient` não será "empacotado" no processo de serialização.
  - No processo de desserialização os atributos assumirão valores de defeito.

- Atributos do tipo `static` não são serializados.

- Se uma classe B serializable tem uma super-classe A que não é serializable, então objectos do tipo B podem ser serializados ... desde que a classe A tenha um construtor sem argumentos acessível.

Serialização - serialVersionUID

- Atributo Muito Importante
- Deve ser sempre incluído na Classe:
  - private static final long serialVersionUID = 75264722956L;
- Não deve ser alterado em versões futuras das classes, excepto…
- … ambas as versões gerarem objectos incompatíveis
  - A compatibilidade de novas versões com objectos antigos depende da natureza das alterações.

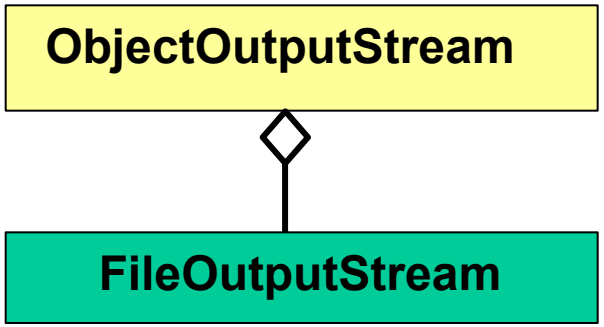
Escrita de Objectos em Ficheiro

```
ObjectOutputStream objectOut =
    new ObjectOutputStream(
        new FileOutputStream(fileName)));

objectOut.writeObject(serializableObject);

objectOut.close( );
```

Decorador →

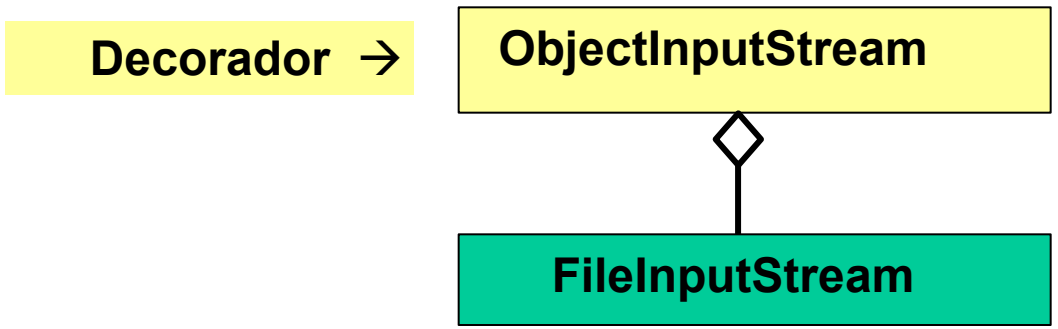


Leitura de Objectos de Ficheiro

```
ObjectInputStream objectIn =
    new ObjectInputStream(
            new FileInputStream(fileName)));

myObject = (ObjectType)objectIn.readObject();

objectIn.close( );
```



Exemplo - Serialização

- ObjectOutputStream

```
FileOutputStream out = new FileOutputStream("Time");
ObjectOutputStream s = new ObjectOutputStream(out);
s.writeObject("Today");
s.writeObject(new Date());
s.flush();
```

- ObjectInputStream

```
FileInputStream in = new FileInputStream("Time");
ObjectInputStream s = new ObjectInputStream(in);
String today = (String)s.readObject();
Date date = (Date)s.readObject();
```

- A leitura faz-se pela mesma ordem da escrita

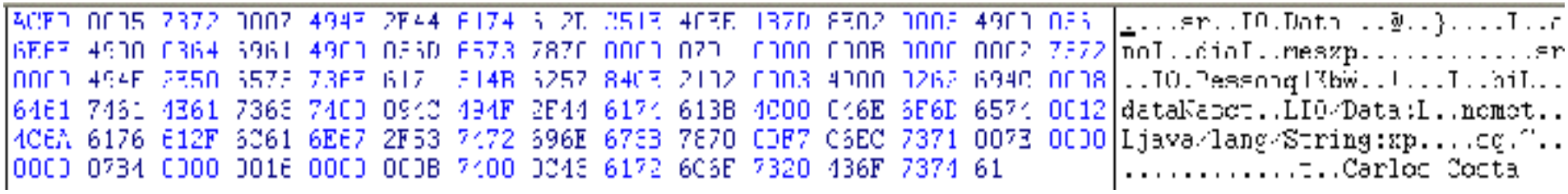
Exemplo - Escrita Objectos

```
public static void main(String[] args) throws FileNotFoundException, IOException {
    Data d = new Data(11,2,2001);
    Pessoa p = new Pessoa("Carlos Costa", 234342124, new Data(22,11,1972));

    ObjectOutputStream objectOut =  new ObjectOutputStream(
                                        new FileOutputStream("c:/out.bin"));

    objectOut.writeObject(d);
    objectOut.writeObject(p);
    objectOut.close( );
}
```

C:\out.bin



X

Serialização - Utilização

- Persistência
  - Com FileOutputStream
  - Armazena as estruturas de dados em ficheiro para mais tarde recuperar
- Cópia
  - Com ByteArrayOutputStream
  - Armazena as estruturas de dados em memória (array) para poder criar duplicados
- Comunicações
  - Utilizando um stream associado a um Socket
  - Envia as estruturas de dados para outro computador

Serialização - Deep Copy

```
// serialize object
ByteArrayOutputStream mOut = new ByteArrayOutputStream();
ObjectOutputStream serializer = new ObjectOutputStream(mOut);
serializer.writeObject(serializableObject);
serializer.flush();

// deserialize object
ByteArrayInputStream mIn = new
   ByteArrayInputStream(mOut.toByteArray());
ObjectInputStream deserializer = new ObjectInputStream(mIn);
Object deepCopyOfOriginalObject = deserializer.readObject();
```

Serialização - Controlar o Processo

- Como podemos controlar o processo de serialização e desserialização?

  Reescrevendo os métodos writeObject e readObject:

```
...
String a;
transient String b;

private void writeObject(ObjectOutputStream stream)
                                    throws IOException {
            stream.defaultWriteObject();
            stream.writeObject(b);    // forçar a ser. de b
}

private void readObject(ObjectInputStream stream)              throws
   IOException, ClassNotFoundException {
  stream.defaultReadObject();
  b = (String) stream.readObject();
}
...
```

Jar Files

O que são Jar files?

- O Java Archive (JAR) permite a inclusão de múltiplos ficheiros num único ficheiro arquivo.

- Tipicamente, o ficheiro JAR contém ".class files" e recursos auxiliares associados com applets ou aplicações.

- Os ficheiros JAR são compactados em formato ZIP
  - Podemos utilizar o "Winzip" para manipular JARs

Vantagens

- Compressão: O arquivo JAR comprime os seus conteúdos.
  - Aumento da eficiência no transporte (- tempo download) e arquivo (- espaço disco)

- Segurança: Os ficheiros JAR podem ser assinados digitalmente.
  - autenticação da proveniência.
  - privilégios do software baseados na certificação da origem.

Vantagens

- Packaging for extensions: é possível adicionar novas funcionalidades ao Java *core platform*, utilizando arquivos Jar.
- Package Sealing: forçar a consistência de versões.
  - Todas as classes definidas no package devem ser encontradas no mesmo arquivo Jar.
- Package Versioning: suporta informação relativa ao software: vendedor, versão, etc.
- Portabilidade: suporte de JARs é uma componente standard do Java *platform's core API*.

Java Archive Tool - comando jar

Operações	Comando
• create a JAR file	jar cf jar-file input-file(s)
• view the contents of a JAR file	jar tf jar-file
• extract the contents of a JAR file	jar xf jar-file
• extract specific files from a JAR file	jar xf jar-file archived-file(s)
• run an application packaged as a JAR file (version 1.2 -- requires Main-Class manifest header)	java -jar app.jar

Jar - Manifest File

- Ficheiro especial que contém diversos tipos de 'Meta' informação relativas ao arquivo JAR:
  - electronic signing, version control, package sealing, entry-point, …
- Na criação de um JAR é criada uma "default manifest file"

META-INF/MANIFEST.MF

Manifest-Version: 1.0
Created-By: 1.6.0 (Sun Microsystems Inc.)

Executable JAR archive

- Como tornar uma aplicação em Java num arquivo JAR executável?
  1. Colocar todas as classes num directório (estrutura árvore)
  2. Criar um arquivo JAR com esse directório
  3. Addicionar na Manifest File um *entry-point*
     Main-Class: classname
  4. A main-class deve ter o método
     public static void main(String[] args)

```
Manifest-Version: 1.0

Class-Path: .

Main-Class: aula1.Palindrome
```

  5. Para executar
     $ java -jar app.jar