

Controlo de erros

Exceções

UA.DETI.POO

Problema

- ❖ Nem todos os erros são detetados na compilação.
- ❖ Estes são, geralmente, os que são mais menosprezados pelos programadores:
 - Compila sem erros → Funciona!!!
- ❖ Tratamento Clássico:
 - Se sabemos à partida que pode surgir uma situação de erro em determinada passagem podemos tratá-la nesse contexto (if...)

```
if ((i = doTheJob()) != -1) {  
    /* tratamento de erro */  
}
```

Exceção

❖ Uma exceção é gerada por algo imprevisto que não é possível controlar.

❖ Utilização de Exceções:

- Tratamento do erro no contexto local

```
try {  
    /* O que se pretende fazer */  
}  
catch (ExceptionType e) {  
}
```

- Delegação do erro - gerar um objecto exceção (throw) no qual se delega esse tratamento.

```
if (t == null)  
    throw new NullPointerException();  
// ou  
// throw new NullPointerException("Reference t can't be null.");
```

Controlo de Exceções

- ❖ A manipulação de exceções é feita através de um bloco especial: **try .. catch**.

```
try {  
    // Code that might generate exceptions Type1,  
    // Type2 or Type3  
} catch(Type1 id1) {  
    // Handle exceptions of Type1  
} catch(Type2 id2) {  
    // Handle exceptions of Type2  
} catch(Type3 id3) {  
    // Handle exceptions of Type3  
} finally {  
    // Bloco executado independentemente de haver ou não  
    // uma exceção  
}
```

Controlo de Exceções

- ❖ A manipulação de exceções pode ainda ser feita através de um bloco **try-with-resources**.
 - Assegura que os recursos são fechados

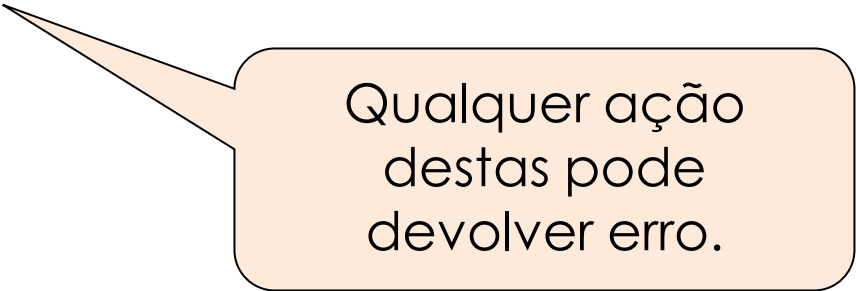
```
try ( resource specification; might generate exceptions Type1, Type2 or Type3 )  
{  
    // code  
} catch(Type1 id1) {  
    // Handle exceptions of Type1  
} catch(Type2 id2) {  
    // Handle exceptions of Type2  
} catch(Type3 id3) {  
    // Handle exceptions of Type3  
}
```

Vantagens das Exceções

- ❖ Separação clara entre o código regular e o código de tratamento de erros
- ❖ Propagação dos erros em chamadas sucessivas
- ❖ Agrupamento de erros por tipos

Separação de código – exemplo (1)

```
readFile {  
  open the file;  
  determine its size;  
  allocate that much memory;  
  read the file into memory;  
  close the file;  
}
```



Qualquer ação
destas pode
devolver erro.

Separação de código – exemplo (2)

Sem Exceções

```
errorCodeType readFile {  
    initialize errorCode = 0;  
    open the file;  
    if (theFileIsOpen) {  
        determine the length of the file;  
        if (gotTheFileLength) {  
            allocate that much memory;  
            if (gotEnoughMemory) {  
                read the file into memory;  
                if (readFailed) { errorCode = -1; }  
            } else { errorCode = -2; }  
        } else { errorCode = -3; }  
        close the file;  
        if (theFileDidntClose && errorCode == 0) {  
            errorCode = -4;  
        } else { errorCode = errorCode and -4; }  
    } else { errorCode = -5; }  
    return errorCode;  
}
```


Separação de código – exemplo (3)

```
readFile {  
  try {  
    open the file;  
    determine its size;  
    allocate that much memory;  
    read the file into memory;  
    close the file;  
  } catch (fileOpenFailed) {  
    doSomething;  
  } catch (sizeDeterminationFailed) {  
    doSomething;  
  } catch (memoryAllocationFailed) {  
    doSomething;  
  } catch (readFailed) {  
    doSomething;  
  } catch (fileCloseFailed) {  
    doSomething;  
  }  
}
```

Com Exceções

Propagação dos erros (1)

```
method1 {  
    call method2;  
}  
method2 {  
    call method3;  
}  
method3 {  
    call readFile;  
}
```

Queremos
tratar erros aqui

Solução **sem**
Exceções

```
method1 {  
    errorCodeType error;  
    error = call method2;  
    if (error)  
        doErrorProcessing;  
    else  
        proceed;  
}  
errorCodeType method2 {  
    errorCodeType error;  
    error = call method3;  
    if (error)  
        return error;  
    else  
        proceed;  
}  
errorCodeType method3 {  
    errorCodeType error;  
    error = call readFile;  
    if (error)  
        return error;  
    else  
        proceed;  
}
```

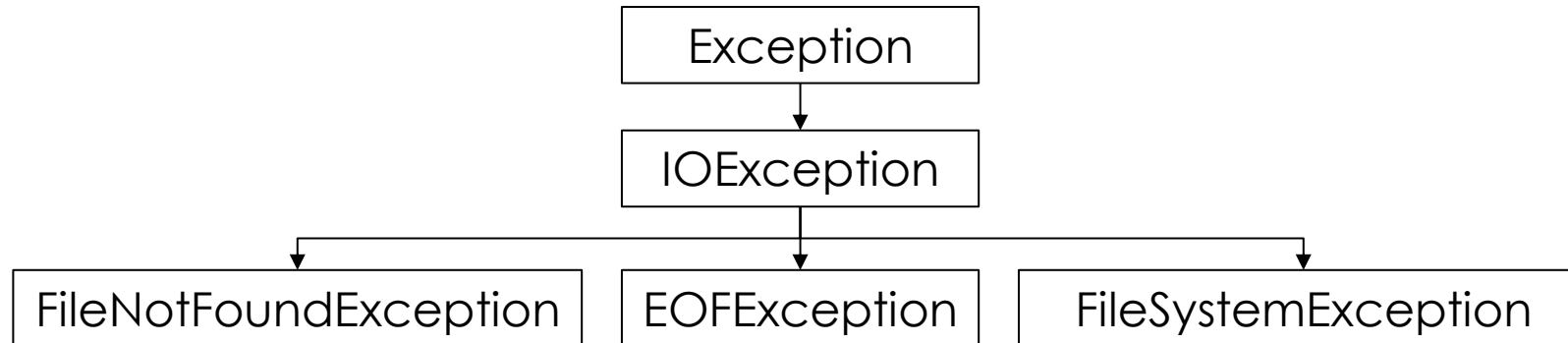
Propagação dos erros (2)

```
method1 {  
    call method2;  
}  
method2 {  
    call method3;  
}  
method3 {  
    call readFile;  
}
```

Solução **com**
Exceções

```
method1 {  
    try {  
        call method2;  
    } catch (exception) {  
        doErrorProcessing;  
    }  
}  
  
method2 throws exception {  
    call method3;  
}  
  
method3 throws exception {  
    call readFile;  
}
```

Agrupamento de erros por tipos



```
catch (FileNotFoundException e) {
```

```
    ...  
}
```

Diferenciação

```
catch (IOException e) {
```

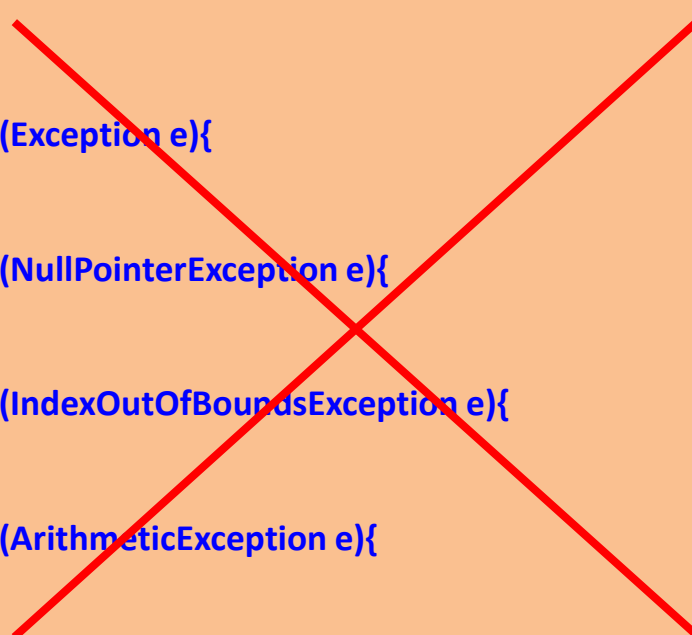
```
    ...  
}
```

Agrupamento

Exceções - Hierarquia de Classes

A ordem dos *catch* é importante

```
try {  
    ...  
}  
catch (Exception e){  
    ...  
}  
catch (NullPointerException e){  
    ...  
}  
catch (IndexOutOfBoundsException e){  
    ...  
}  
catch (ArithmeticException e){  
    ...  
}
```



```
try {  
    ...  
}  
catch (NullPointerException e){  
    ...  
}  
catch (IndexOutOfBoundsException e){  
    ...  
}  
catch (ArithmeticException e){  
    ...  
}  
catch (Exception e){  
    ...  
}
```

Tipos de Exceções

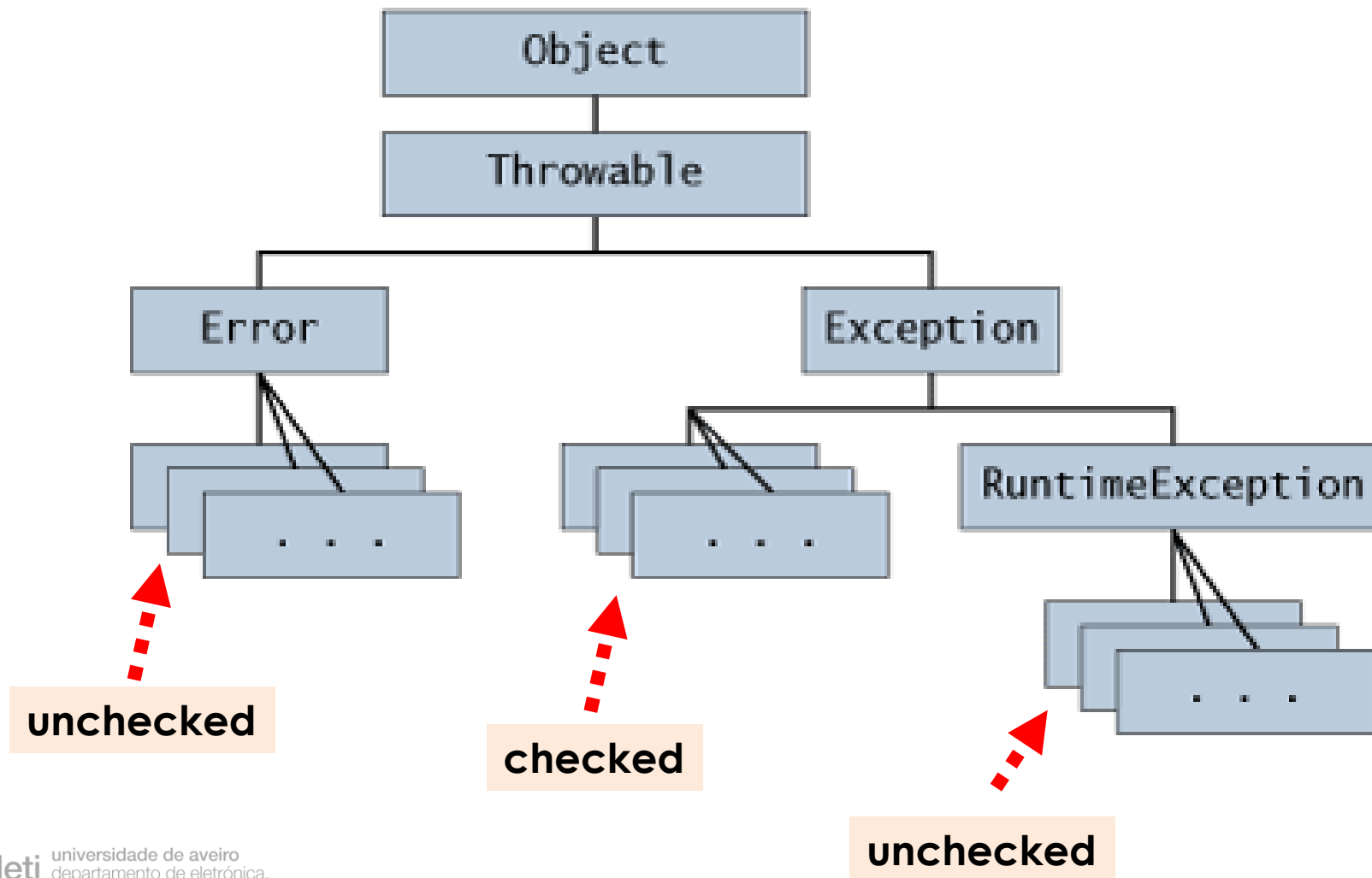
❖ checked

- Se invocarmos um método que gere uma checked exception, temos de indicar ao compilador como vamos resolvê-la:
 - 1) Resolver try .. catch, ou
 - 2) Propagar throw (delegar)

❖ unchecked

- São erros de programação ou do sistema
- São subclasses de *java.lang.RuntimeException* ou *java.lang.Error*

Exceções - Hierarquia de Classes



Declaração de Exceções

- ❖ Quando desenhamos métodos que possam gerar exceções *checked*, temos de assinalá-las explicitamente

- ❖ Declaração **throws**

```
public void istoPodeDarAsneira()  
    throws TooBigException, TooSmallException, DivByZeroException {  
  
    //...  
  
}
```


Criar Novas Exceções

- ❖ Podemos usar o mecanismo de herança para personalizar algumas exceções

```
class MyException extends Exception {  
    // interface base  
    public MyException() {}  
    public MyException(String msg) {  
        super(msg);  
    }  
    // podemos acrescentar construtores e dados  
}
```

Boas Práticas

- ❖ Usar exceções apenas para condições excepcionais
 - Uma API bem desenhada não deve forçar o cliente a usar exceções para controlo de fluxo
 - Uma exceção não deve ser usada para um simples teste

```
try {  
    s.pop();  
} catch (EmptyStackException es) {...}
```



```
if (!s.empty()) s.pop(); // melhor!
```



Boas Práticas

- ❖ Usar preferencialmente exceções standards
 - *IllegalArgumentException*
valor de parâmetros inapropriado
 - *IllegalStateException*
Estado de objecto incorreto
 - *NullPointerException*
 - *IndexOutOfBoundsException*
- ❖ Tratar sempre as exceções (ou delegá-las)

```
try {  
    // .. código que pode causar exceções  
} catch (Exception e) {}
```

Sumário

- ❖ Controlo de Erros
 - Bloco try .. catch
 - Bloco try-with-resources
 - Instrução throw
- ❖ Exceções
 - checked
 - unchecked
- ❖ Declaração throws