Controlo de erros Exceções

UA.DETI.POO



Problema

- Nem todos os erros são detectados 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 {
    /* 0 que se pretende fazer */
}
catch (Errortype a) {
}
```

 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 {
    // Executada 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 s\(\tilde{a}\)o fechados
 - Neste caso n\u00e3o existe bloco finally

```
try ( Code that might generate exceptions Type1, Type2 or Type3 )
{
    // other code that does not cause exceptions
} 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;
}
```

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

```
Exception
                       ArrayException
                    NoSuchElementException
                                          ElementTypeException
InvalidIndexException
   catch (InvalidIndexException e) {
                                              Diferenciação
  catch (ArrayException e) {
                                          Agrupamento
```



Exceções - Hierarquia de Classes

A ordem dos catch é importante

```
catch (Exception e){
catch (NullPointerException e){
catch (IndexOutOfBoundsException e){
catch (ApithmeticException e)
```

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



Tipos de Exceções

checked

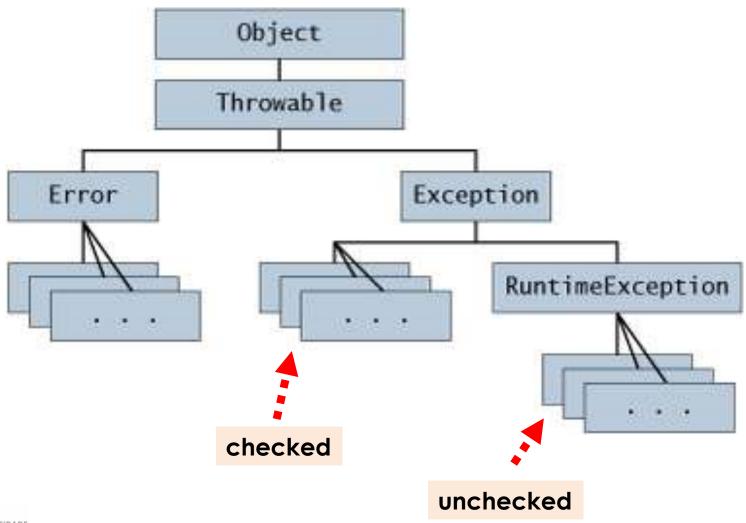
- Se invocarmos um método que gere uma checked exception, temos de indicar ao compilador como vamos resolvê-la:
 - 1) Resolver try .. catch, ou
 - 2) Propagar throw

unchecked

- São erros de programação ou do sistema (podemos usar Asserções nestes casos)
- São subclasses de java.lang.RuntimeException ou java.lang.Error



Exceções - Hierarquia de Classes





Declaração de Exceções

- Quando desenhamos métodos que possam gerar exceções devemos 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
 - Instrução throw
- Exceções
 - checked
 - unchecked
- Declaração throws

