6 – Exceções

- Quando um programa viola as restrições semânticas da linguagem, a JVM assinala um erro ao programa, sob a forma de exceção.

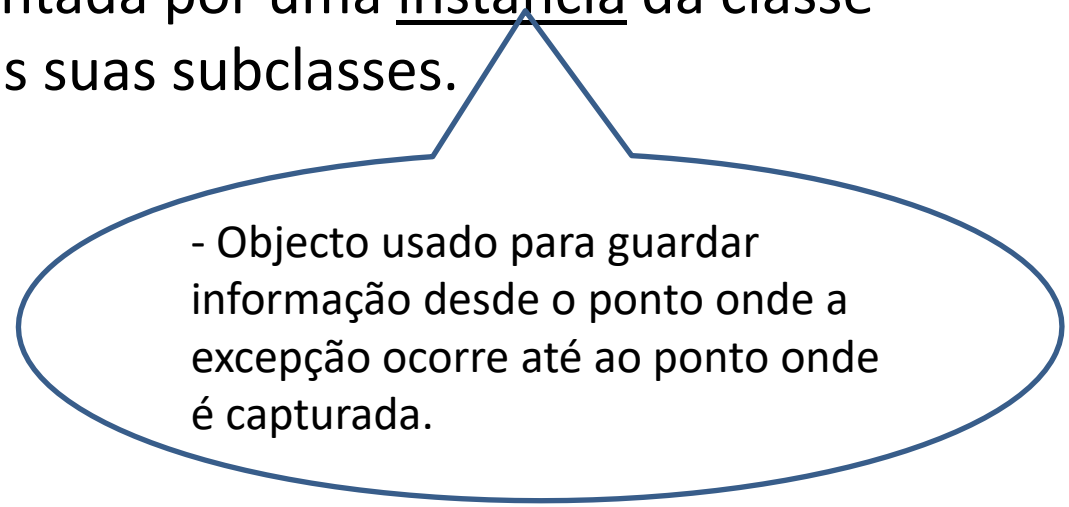
Uma exceção é um erro recuperável

- O controlo da execução do programa é transferido do ponto onde ocorre a exceção para um ponto que pode ser especificado pelo utilizador.

6 – Exceções

- Uma exceção diz-se lançada (**thrown**) no ponto onde ocorre e diz-se capturada (**catched**) no ponto para onde o controlo de execução é transferido

- Cada exceção é representada por uma instância da classe Throwable ou de uma das suas subclasses.



O tratamento de uma excepção é definido pela cláusula **catch** de uma instrução **try:**

try { *// bloco de instruções, nas quais queremos ter a possibilidade de detectar a ocorrência de erros recuperáveis***.**

} catch (<classe da excepção> < instância da excepção gerada> **) {**
// instruções para tratamento da excepção considerada

[... outras cláusulas catch]*

} [**finally {**
// instruções que serão executadas, ***ocorra ou não*** *uma exceção no bloco try*
}]* *[**opcional**]

6 – Exceções

Uma excepção pode ser lançada porque:

- A JVM detecta uma violação da semântica da linguagem

Exemplos - divisão por zero
- o limite de um dado recurso foi ultrapassado

- Foi executada uma instrução **throw**

throw – geração explícita de uma excepção definida ou não pelo utilizador

throw new < construtor da classe Exception ou de uma sua subclasse >

6 – Exceções

Existem dois tipos de excepções:

A - Excepções verificáveis pelo compilador

- O compilador verifica se o programa trata as excepções que poderão ocorrer no código.

Para cada excepção verificável, o método onde essa excepção pode ocorrer deve:

-prever o tratamento da exceção (try – catch)

ou

6 – Exceções

A - Excepções verificáveis pelo compilador (cont)

…

ou

lançar a excepção, através da cláusula throws, para que seja tratada no método invocador ou noutro mais externo.

Ex.los

```
public void metodoExemplo () throws <nome da classe da excepção>
{ …

public static void main (String [] args ) throws IOException { …
```

6 – Exceções

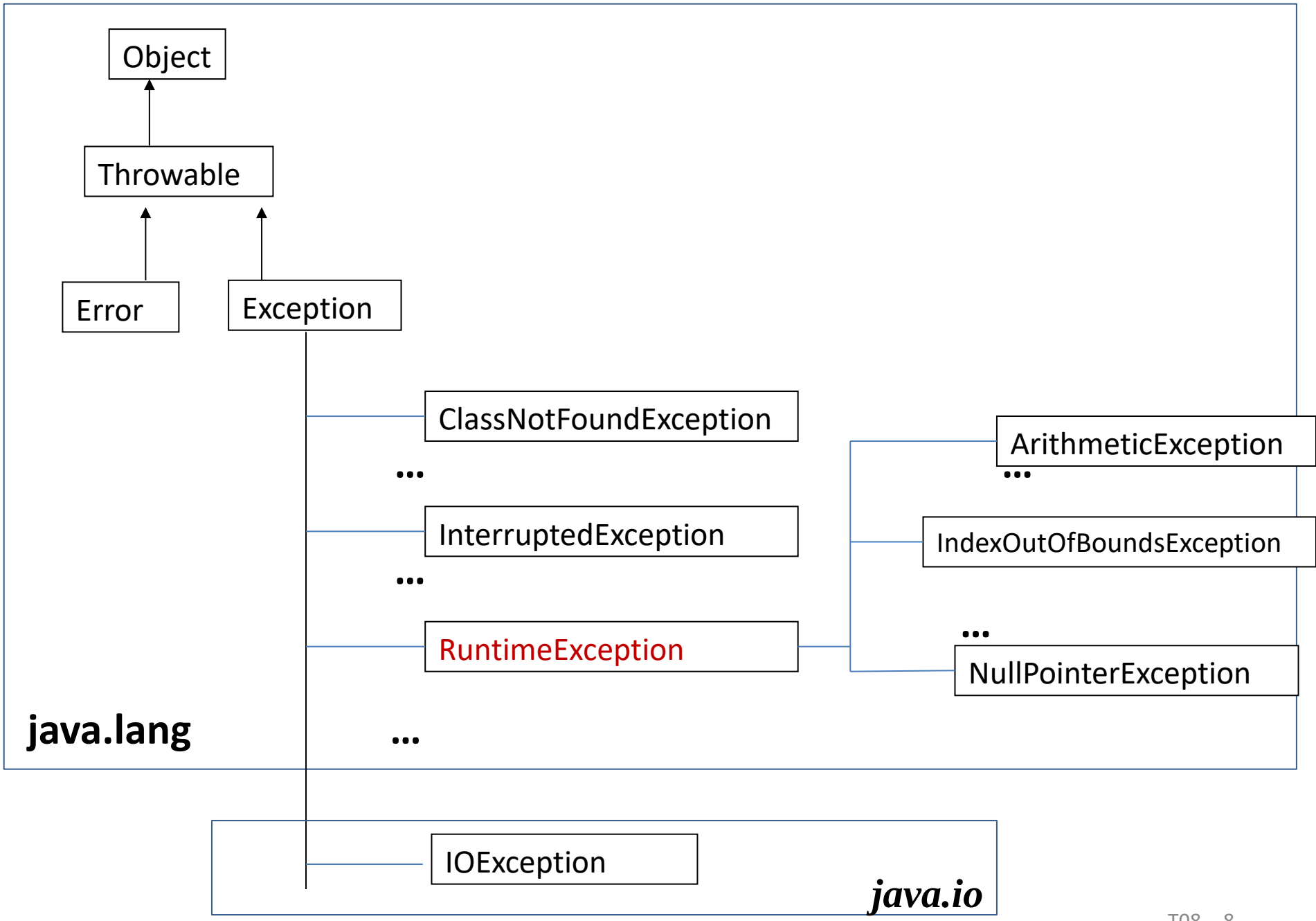
B - Exceções não verificáveis pelo compilador

*- São objetos das classes **RunTimeException**, **Error** e respectivas subclasses*

RunTimeException – exceções cuja ocorrência é difícil de ser verificável pelo programador

Error – erros não recuperáveis

Hierarquia das classes de excepção em Java: ➔


Object
Throwable
Error
Exception
ClassNotFoundException
...
InterruptedException
...
RuntimeException
...
ArithmeticException
...
IndexOutOfBoundsException
...
NullPointerException
java.lang
IOException
java.io

6 – Exceções

Exemplo 1: Definir uma exceção

Subclasse de Exception

```
public class Bomba extends Exception {

        public Bomba (){
          super();
        }
        public Bomba ( String s ){
          super ( s );
        }
}
```

```
public class Teste1 {
    public static void explode () throws Bomba {
        throw new Bomba();
    }
    public static void main (String []args) {
        try {
            explode();
        }
        catch ( RuntimeException e ) {
            System.out.println ("Runtime Explode"+ e.getMessage());
        }
        catch ( Bomba b ) {
            System.out.println ( "Bomba" );
        }
    }// main
}//Teste1
```

A exceção que ocorre não é compatível com a classe RunTimeException mas é compatível com a classe Bomba.

.

6 – Exceções

Output do programa:

```
Bomba
```

Exemplo 2: Cláusula finally

```
public class Teste2 {
 public static void explode () {
        throw new NullPointerException();
 }
 public static void main (String []args) {
        try {
            explode();
        }
        catch ( Bomba e ) {
            System.out.println (“Bomba”);
        }
        finally {
      System.out.println (“Exceção não capturada”);
   }
}// main
}//Teste2
```

Subclasse de RunTimeException,
exceção não verificável,
não é obrigatório tratar a excepção.

6 – Exceções

Output do programa:

Exceção não capturada

java.lang.NullPointerException
at Teste2.Explode (Teste2.java:7)

at Teste.main (Teste2.java:11)

6 – Exceções

Herança e cláusula throws

- Um método que sobrepõe (“overrides”) outro não pode declarar lançar mais exceções do que o método que é sobreposto.

Exemplo:

```
public class C1 {
   public void m2() throws Exception {
            System.out.println (“Método 2 da classe C1 ”);
   }
}
```

6 – Exceções

Válido

```
public class C2 extends C1 {
  public void m2()* throws InterruptedException,
                                        ClassNotFoundException{

    System.out.println ("Método 2 da classe C2 ");
  }
}
```

** O método m2 da classe C2 sobrepõe m2 da classe C1*

6 – Exceções

Herança e cláusula throws (cont ...)

- Cada excepção declarada em m2 da classe C2 tem que ser do mesmo tipo (classe) de uma excepção lançada em m2 de C1 ou de um seu subtipo (subclasse).

- No método m2 da classe C1 tem que ser lançada a mesma excepção que em m2 de C2, ou uma excepção de uma sua superclasse.

6 – Exceções

Exemplo 3: Qual o output do seguinte programa?

```
package excecoes;

public class TesteException extends Exception {

        public TesteException (){
          super();
        }
        public TesteException ( String s ){
          super ( s );
        }
}
```

```
public class Teste {
public static int atirador (String s) throws TesteException {
      if ( s.equals (“dividir”) ) {
            int i= 0 ;
            return i/i;
        }
        if ( s.equals( “null”) ) {
            s = null;
            return s.length();
         }
         if ( s.equals (“teste”) ) {
             throw new TesteException (“Teste”);
         }
          return 0;

    } // fim do atirador
```

TesteException é uma exceção verificável

cria uma instância de TesteException

```
…
public static void main (String []args) {
        String [] txt  =  new String [4];
        txt [0] = “dividir“ ;
        txt [1] = “null“ ;
        txt [2] = “não“ ;
        txt [3] = “teste“ ;
```

➔

```
public static void main (String []args) {
...
  for ( int i = 0; i< txt.length ; i++ ){
     try {
          atirador (txt [i] );
          System.out.println ( “Teste(“ + txt[i] + ”)” + ”não lançou uma
                                                          exceção”);
     }
     catch (Exception e){
              System.out.println ( “Teste(“ + txt[i] + ”) lançou uma “ +
                e.getClass() + “\n com a mensagem “ + e.getMessage() );
           }
    finally {
          System.out.println (“****”);
          System.out.println (“[Atirador(“ + txt[i] +“) executado]” );
    }
 }// main
} // Teste
```

Sempre executado, quer ocorra uma exceção quer não.

6 – Exceções

Output:

```
Teste(dividir) lançou uma class java.lang.ArithmeticException
 com a mensagem / by zero
****
[Atirador(dividir ) executado]
Teste(null) lançou uma class java.lang.NullPointerException
 com a mensagem null
****
[Atirador(null ) executado]
Teste(não)não lançou uma exceção
****
[Atirador(não ) executado]
Teste(teste) lançou uma class excepcoes.TesteException
 com a mensagem Teste
****
[Atirador(teste ) executado]
```

6 – Exceções – Exercícios

Suponha a classe Exemplo:

```
import java.util.ArrayList;

public class Exemplo {
   private int dim; // dimensão do array
   private String[] listaEstatica;
   private ArrayList<String> listaDinamica;

   public Exemplo (int d){
      dim = d;
      listaEstatica = new String [dim];
      listaDinamica = new ArrayList<String>();
   }
```

6 – Exceções – Exercícios

Suponha a classe Exemplo: …

```
public int getDim() {       return dim;  }
public void setDim(int dim) {
      this.dim = dim;
}
public String[] getListaEstatica() {
      return listaEstatica;
}
public void setListaEstatica(String[] listaEstatica) {
      for (int i = 0; i < listaEstatica.length; i++) {
          this.listaEstatica[i] = listaEstatica[i];
      }
}
```

6 – Exceções – Exercícios

Suponha a classe Exemplo: …

```
public ArrayList<String> getListaDinamica() {
      return listaDinamica;
}
public void setListaDinamica (ArrayList<String> listaDinamica) {
      this.listaDinamica = (ArrayList<String>)listaDinamica.clone();
}
public String toString() {
      String s= "dim= " + dim + ", listaEstatica=";
      for (int i = 0; i < listaEstatica.length; i++) {
         s = s + listaEstatica[i]  + "  ";
      }
      s = s + ", listaDinamica=" + listaDinamica ;
      return s;
   } }
```

6 – Exceções – Exercícios

Qual o output do programa abaixo? (1)

```
public class TesteExemplo {

   public static void main(String[] args) {
      Exemplo e1, e2;

      e1 = new Exemplo (5);

      System.out.println(e1);
   }

}
```

6 – Exceções – Exercícios

a) Para a classe Exemplo criar um método que devolva o primeiro elemento da listaDinamica.
Se a lista estiver vazia deverá gerar a exceção ListaVaziaException, com a mensagem de erro "Erro: lista vazia".
A exceção deverá ser tratada no programa que invocar o método.

- Criar a classe de exceção ListaVaziaException.

- Testar o método.

6 – Exceções – Exercícios

```
public String primeiroLD ()  throws ListaVaziaException{
      if (listaDinamica.isEmpty() )
         throw new ListaVaziaException( "Erro: Lista vazia" );
      else
         return listaDinamica.get(0);
   }
___  Classe da Exceção
public class ListaVaziaException extends Exception{
   public ListaVaziaException(){
      super ();
   }
   public ListaVaziaException(String s){
      super (s);
   }  }
```

6 – Exceções – Exercícios

Testar

```
public static void main(String[] args) {
        Exemplo e1, e2;
        e1 = new Exemplo(5);
        System.out.println(e1);

        try {
            String s = e1.primeiroLD();
            System.out.println(s);
        } catch (ListaVaziaException x) {
            System.out.println(x.getMessage());
        }
```

Qual o output? (2)

6 – Exceções – Exercícios … Testar

```
public static void main(String[] args) {
    Exemplo e1, e2;
    e1 = new Exemplo(5);
    System.out.println(e1);
    ArrayList<String>  l = new ArrayList<String>();
    l.add("XPTO1");
    l.add("XPTO2");
    e1.setListaDinamica(l);
    try {
       String s = e1.primeiroLD();
       System.out.println(e1);
       System.out.println(s);
    } catch (ListaVaziaException x) {
       System.out.println(x.getMessage());
    }
```

Qual o output? (3)

6 – Exceções – Exercícios

Output:
(1)
dim= 5, listaEstatica=null null null null null , listaDinamica=[]

(2)
dim= 5, listaEstatica=null null null null null , listaDinamica=[]
Erro: Lista vazia

(3)
dim= 5, listaEstatica=null null null null null , listaDinamica=[]
dim= 5, listaEstatica=null null null null null , listaDinamica=[XPTO1, XPTO2]
XPTO1

6 – Exceções – Exercícios

b) Para a mesma classe criar um método que atribua um valor a uma dada posição da listaEstatica.
Se a posição for inválida o método deverá gerar a exceção ArrayIndexOutOfBoundsException (*) com a mensagem de erro "Posição inválida".

- Testar o método

(*) exceção não verificável do pakage java.lang

6 – Exceções – Exercícios

Classe Exemplo …

```
public void adicionarLE (String valor, int pos)  /*  !!!  */  {

    if (pos  < 0  || pos >= dim)

            throw new ArrayIndexOutOfBoundsException("posição
                                                        inválida");
    listaEstatica[pos] = valor;
  }
```

6 – Exceções – Exercícios Testar …

```
public static void main(String[] args) {
    Exemplo e1, e2;
    e1 = new Exemplo(5);
    System.out.println(e1);

    try {
       e1.adicionarLE("ABC", 3);
    } catch (ArrayIndexOutOfBoundsException x) {
       System.out.println(x.getMessage());
    }
    System.out.println(e1);

    try {
       e1.adicionarLE(“XYZ", 10);
    } catch (ArrayIndexOutOfBoundsException x) {
       System.out.println(x.getMessage());
    }
    System.out.println(e1);
```

6 – Exceções – Exercícios Testar …

Output …

dim= 5, listaEstatica=null null null null null , listaDinamica=[]
dim= 5, listaEstatica=null null null ABC null , listaDinamica=[]
posição inválida
dim= 5, listaEstatica=null null null ABC null , listaDinamica=[]

6 – Exceções – Exercícios

Qual o output dos seguintes blocos de código?

a)

```
for (int i =0; i < 5 ; i++)
  try {
      System.out.println ( 10/i );
  } catch (ArithmeticException x){
     System.out.println (“Erro na iteração: ” + i);
  }
  finally {
      System.out.println ( “Continua” );
  }
 }
```

6 – Exceções – Exercícios

Qual o output dos seguintes blocos de código?

b)

```
int i = 0;
 try {
   for ( i = -1;  i < 5 ; i++){
     System.out.println ( 10 / (i-1) );
   }
} catch (ArithmeticException x){
     System.out.println (“Erro na iteração: ” + i);
}
finally {
      System.out.println ( “Continua” );
}
```