Java - Exceções

BCC 221 - Programação Orientada a Objectos(POO)

Guillermo Cámara-Chávez

Departamento de Computação - UFOP

Tratamento de Exceções

- Uma exceção é uma **indicação de um problema** que ocorre **durante a execução** de um programa
  - **Tratar as exceções permite** que um **programa continue executando** como se não houvesse ocorrido um erro;
  - Programas **robustos e tolerantes a falhas**
- O estilo e os detalhes do tratamento de exceções em Java é baseado parcialmente do encontrado em C++.

Tratamento de Exceções (cont.)

- O exemplo a seguir apresenta um problema comum
  - Divisão por zero.
- Exceções são disparadas, e o programa é incapaz de tratá-las.

Tratamento de Exceções (cont.)

```
import java.util.Scanner;

public class DivideByZeroNoExceptionHandling
{
    //demonstra o disparo de uma exceção quando ocorre uma divisão por
        zero
    public static int quotient( int numerator, int
        denominator )
    {
        // possível divisão por zero
        return numerator / denominator;
    }
```

Tratamento de Exceções (cont.)

```
    public static void main( String args[] )
    {
        Scanner scanner = new Scanner( System.in );

        System.out.print( "Please enter an integer
            numerator: " );
        int numerator = scanner.nextInt();
        System.out.print( "Please enter an integer
            denominator: " );
        int denominator = scanner.nextInt();

        int result = quotient( numerator, denominator );
        System.out.printf("\nResult: %d / %d = %d\n",
            numerator, denominator, result);
    }
}
```

Tratamento de Exceções (cont.)

```
Please enter an integer numerator: 100
Please enter an integer denominator: 0
Exception in thread "main" java.lang.
    ArithmeticException: / by zero
at DivideByZeroNoExceptionHandling.quotient(
DivideByZeroNoExceptionHandling.java:10)
at DivideByZeroNoExceptionHandling.main(
DivideByZeroNoExceptionHandling.java:22)
```

Tratamento de Exceções (cont.)

- Quando o denominador é nulo, várias linhas de informação são exibidas em resposta à entrada inválida
  - Esta informação é chamada de **Stack Trace**;
  - Inclui o nome da exceção em uma mensagem descritiva que indica o problema ocorrido e também a **cadeia de chamadas aos métodos (method-call stack)** no momento em que ocorreu o erro;
  - O *stack trace* inclui o **caminho da execução que levou a exceção** método por método;

Tratamento de Exceções (cont.)

- A segunda linha indica que ocorreu uma exceção *ArithmeticException*
  - **A linha indica** que essa **exceção** ocorreu como resultado de uma divisão por zero.

Tratamento de Exceções (cont.)

- A partir da última linha do *stack trace*, vemos que a exceção foi detectada inicialmente na linha 22 do *main*
- Na linha acima, a exceção ocorre na linha 10, no método *quotient*
- A linha do topo da cadeia de chamadas indica o ponto de disparo
  - O ponto inicial em que ocorreu a exceção;
  - Linha 10 do método quotient.

Tratamento de Exceções (cont.)

```
Please enter an integer numerator: 100
Please enter an integer denominator: hello
Exception in thread "main" java.util.
    InputMismatchException
        at java.util.Scanner.throwFor(Unknown Source)
        at java.util.Scanner.next(Unknown Source)
        at java.util.Scanner.nextInt(Unknown Source)
        at java.util.Scanner.nextInt(Unknown Source)
        at DivideByZeroNoExceptionHandling.main(
                DivideByZeroNoExceptionHandling.java
                    :20)
```

Tratamento de Exceções (cont.)

- Ao informarmos um tipo diferente do esperado, uma exceção **InputMismatchException** é lançada;
- A partir do final do *stack trace*, vemos que a exceção foi detectada na linha 20 do *main*
- Na linha superior, a exceção ocorre no método *nextInt*
  - Ao invés de aparecer o nome do arquivo e número da linha, aparece o texto "*Unknown Source*"

Tratamento de Exceções (cont.)

- Significa que a JVM não possui acesso ao código fonte em que ocorreu a exceção.

- Nestes exemplos, a execução do programa foi interrompida pelas exceções

try e *catch*

- O exemplo a seguir utiliza o tratamento de exceções para processar quaisquer exceções *ArithmeticException* e *InputMismatchException*
  - Se o usuário cometer um erro, o **programa captura** e trata a exceção;
  - Neste caso, permite que o usuário informe os dados novamente.

try e *catch* (cont.)

```
import java.util.InputMismatchException;
import java.util.Scanner;

public class DivideByZeroWithExceptionHandling {

    public static int quotient(int num, int den) throws
        ArithmeticException{
        return num / den;
    }
```

try e *catch* (cont.)

```
public static void main(String[] args) {
    Scanner input = new Scanner(System.in);
    boolean continueLoop = true;
    do{
        try{
            System.out.println("Digite o numerador:
                ");
            int num = input.nextInt();
            System.out.println("Digite o
                denominador:");
            int den = input.nextInt();
            int res = quotient(num, den);
            System.out.printf("\nResultado: %d / %d
                 = %d\n", num, den, res);
            continueLoop = false;
        }
```

try e *catch* (cont.)

```
                catch(InputMismatchException e){
                    System.err.printf("\nExcecao: %s\n", e)
                        ;
                    input.nextLine();
                    System.out.println("Inserir numeros
                        inteiros\n");
                }
                catch(ArithmeticException e){
                    System.err.printf("\nExcecao: %s\n", e)
                        ;
                    System.out.println("Divisao por zero.
                        Tente novamente\n");
                }
            }while(continueLoop);
        }

    }
```

try e *catch* (cont.)

```
Digite o numerador: 100
Digite o denominador: 0

Excecao: java.lang.ArithmeticException: / by zero
Divisao por zero. Tente novamente

Digite o numerador: 100
Digite o denominador: ola

Excecao: java.util.InputMismatchException
Inserir numeros inteiros

Digite o numerador: 100
Digite o denominador: 7

Resultado: 100 / 7 = 14
```

try e *catch* (cont.)

- A classe **ArithmeticException** não precisa ser importada porque está localizada no pacote *java.lang*
- A classe **InputMismatchException** precisa ser importada.
- O bloco *try* neste exemplo é seguido de dois blocos *catch*
  - Um para cada tipo de exceção.

try e *catch* (cont.)

- Um bloco *try* engloba o código que possa disparar uma exceção
  - No exemplo, o método *nextInt* lança uma exceção *InputMismatchException* se o valor lido não for um inteiro;
  - No método *quotient*, a JVM lança uma exceção *AirthmeticException* caso o denominador seja nulo.

try e *catch* (cont.)

- Um bloco *catch* **captura e trata** uma exceção
  - Começa com a palavra *catch*, seguido por um único parâmetro entre parênteses e um bloco de código entre { e };
  - O parâmetro especifica o tipo da exceção a ser capturada.
- Pelo menos um bloco *catch* ou um bloco *finally* devem seguir imediatamente um bloco *try*
  - O bloco cujo objeto parâmetro seja do mesmo tipo ao da exceção lançada será executado;

try e *catch* (cont.)

- Uma exceção não capturada é uma exceção que ocorre e não há bloco *catch* correspondente
  - Java utiliza um modelo de diversas linhas de execução para programas (*multithread*);
  - Se uma destas linhas de execução (*thread*) lançar uma exceção não capturada, somente ela será suspensa;

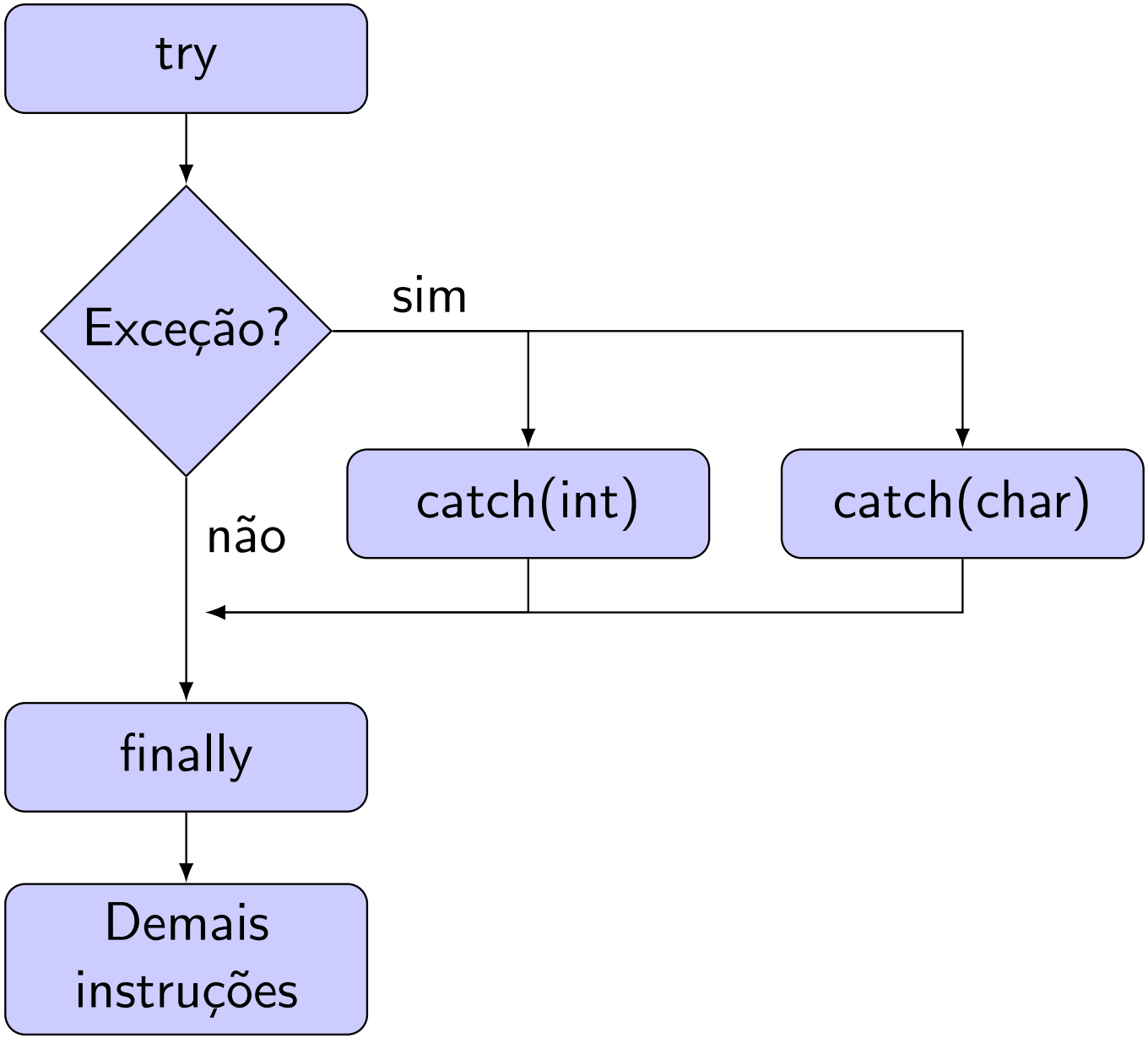
Modelo de Terminação

- Se uma **exceção ocorre** em um bloco *try*, o mesmo é interrompido e o **controle do programa é transferido** para o bloco *catch* adequado ou para o bloco *finally*, se disponível;
- **Depois do tratamento** da exceção, o controle do **programa não retorna ao ponto de ocorrência** da exceção

Modelo de Terminação (cont.)

- O controle passa para a instrução seguinte ao último bloco *catch/finally*
  - Chamado de **Modelo de Terminação**
- Se nenhuma exceção ocorrer, todos os blocos *catch* são ignorados

Modelo de Terminação (cont.)



Cláusula *throws*

- Uma cláusula *throws* especifica as exceções que um método lança
  - Aparece entre a lista de parâmetros e o corpo do método;
  - As exceções podem ser lançadas explicitamente dentro do próprio método ou por outros métodos chamados dentro do primeiro.

Cláusula *throws* (cont.)

- Se sabemos que um método pode lançar exceções, devemos incluir o código de tratamento de exceções adequado
  - O próprio método não tratará a exceção;
  - A documentação do método deve fornecer maiores detalhes sobre as causas do lançamento de exceções.

Quando Utilizar Exceções

- Erros síncronos (na execução de uma instrução)
  - Índice de vetor fora dos limites;
  - Overflow aritmético (valor fora dos limites do tipo);
  - Divisão por zero;
  - Parâmetros inválidos;
  - Alocação de memória excessiva ou indisponível.

Quando Utilizar Exceções (cont.)

- Exceções não devem ser utilizadas para erros assíncronos (pararelos à execução do programa)
  - Erros de I/O de disco;
  - Cliques de mouse e pressionamento de teclas.
  - Obviamente, exceções não tratam erros em **tempo de compilação**

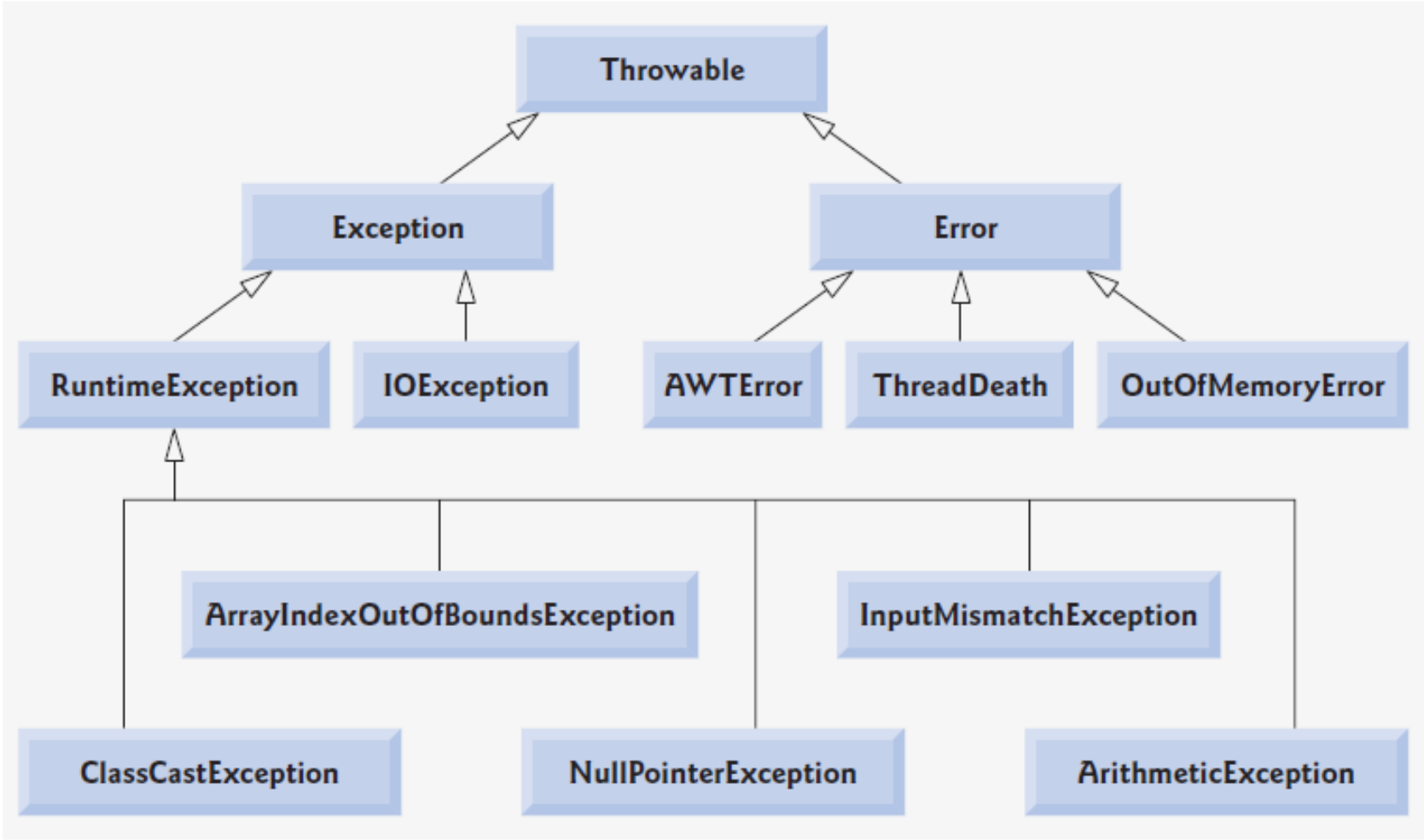
Hierarquia de Exceções Java

- Todas as classes de exceção Java herdam direta ou indiretamente da classe **Exception**
  - É possível estender esta hierarquia para criar nossas próprias classes de exceção;
  - A hierarquia específica é iniciada pela classe **Throwable** (uma subclasse de *Object*)

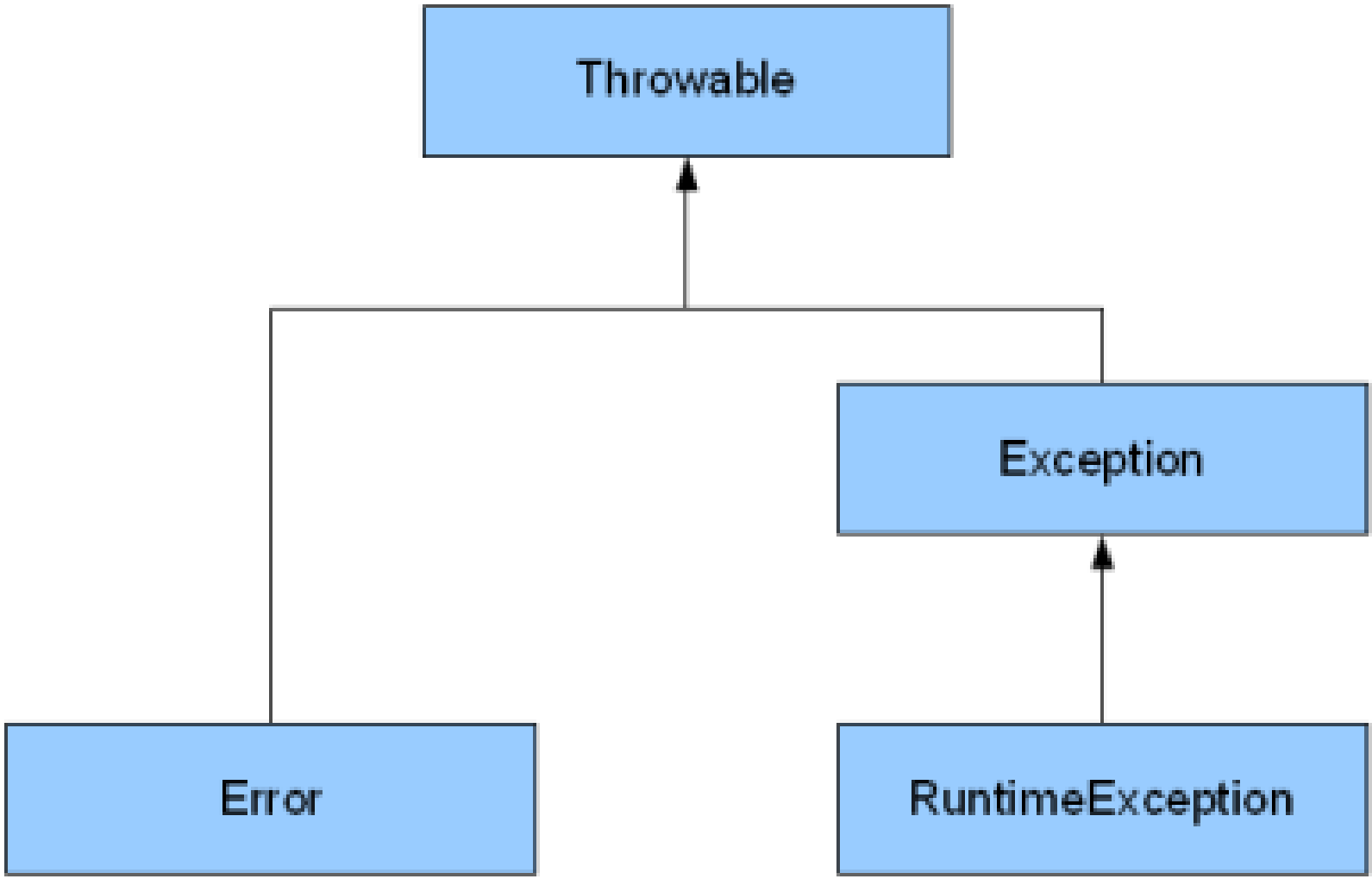
Hierarquia de Exceções Java (cont.)

- Somente objetos *Throwable* podem ser utilizados com o mecanismo de tratamento de exceções.
- A classe **Exception** e suas subclasses representam situações excepcionais que ocorrem em um programa e que podem ser capturadas por ele próprio;
- A classe **Error** e suas subclasses representam situações anormais que podem acontecer na JVM.

Hierarquia de Exceções Java (cont.)



Hierarquia de Exceções Java (cont.)



Hierarquia de Exceções Java (cont.)

- **Erro (Error)**
  - Exceções tão graves que a aplicação não tem como resolver o problema
  - O programa não tem o que fazer para resolver o problema que eles apontam
  - Exemplos de erros são *OutOfMemoryError* que é lançada quando o programa precisa de mais memória

Hierarquia de Exceções Java (cont.)

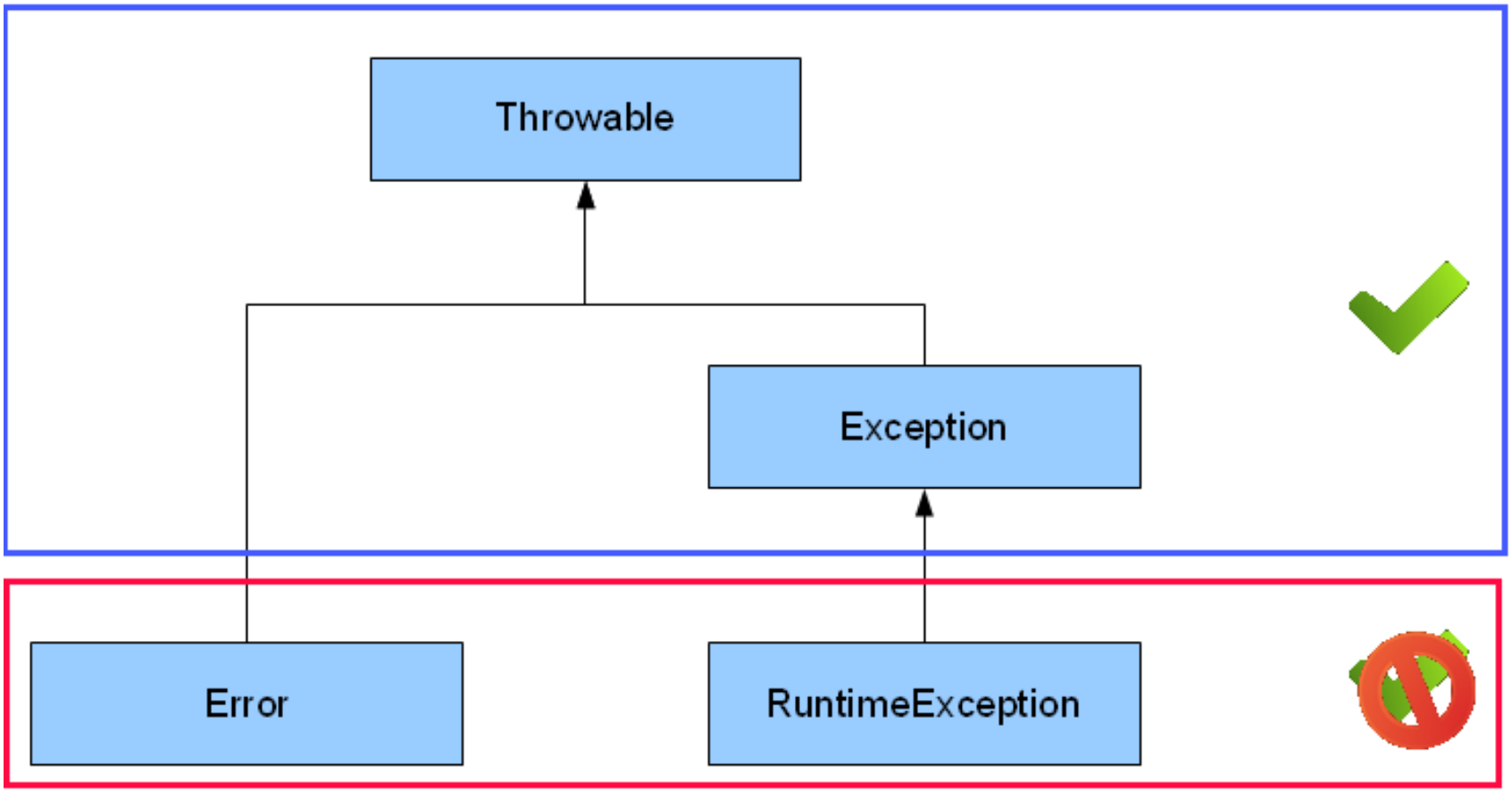
- **Exceção de Contigência (Exception)**
  - São aquelas que a aplicação pode causar ou não, mas que tem que tratar explicitamente
  - O exemplo clássico é a exceção *FileNotFoundException* que significa que o arquivo que estamos tentando ler, não existe
  - Compilador exige que sejam ou capturadas ou declaradas pelo método que potencialmente as provoca

Hierarquia de Exceções Java (cont.)

- **Falha (Runtime EXception)**
  - são exceções que a aplicação causa e pode resolver
  - Representam erros de lógica de programação que devem ser corrigidos
  - Exemplo, *NullPointerExcetion* quando se passa uma parâmetro para um método e não pode ser usado pelo método

Hierarquia de Exceções Java (cont.)

Exeções verificadas e não verificadas



catch-or-declare

- Códigos "válidos" em Java deve honrar o requisito *catch-or-declare*
- Códigos que possam lançar certas exceções devem cumprir com uma das opções abaixo:
  - Possuir uma estrutura try/catch que manipule a exceção;
  - Declarar que o método correspondente pode lançar exceções, através de uma cláusula *throw*

catch-or-declare (cont.)

- Esta distinção é importante, porque o compilador Java força o **catch-or-declare** para exceções verificadas
- O tipo da exceção determina quando uma exceção é verificada ou não
  - Todas as exceções que herdam direta ou indiretamente da classe *RuntimeException* e *Error* são exceções não verificadas;
  - Todas as exceções que herdam direta ou indiretamente da classe *Exception* mas não da classe *RuntimeException* são exceções verificadas.

Blocos *finally*

- Programas que obtêm certos tipos de recursos devem devolvê-los aos sistema explicitamente para evitar a perda dos mesmos (*resource leaks*);
- O bloco *finally* é opcional, e se presente, é colocado depois do último bloco *catch*
  - Consiste da palavra finally seguida por um bloco de comandos entre { e }

Blocos *finally* (cont.)

- Se houver um bloco *finally*, Java garante que ele será executado
  - Independentemente de qualquer exceção ser ou não disparada no bloco *try* correspondente;
  - Também será executado se um bloco *try* for encerrado com uma instrução *return*, *break* ou *continue*
  - Porém, não executará se o método *System.exit* for invocado.

Blocos *finally* (cont.)

- Justamente por quase sempre ser executado, um bloco *finally* contém códigos de liberação de recursos
  - Por exemplo, fechar conexões de rede, arquivos, etc.
- O exemplo a seguir demonstra a execução de um bloco *finally* mesmo uma exceção não sendo lançada no bloco *try* correspondente

Blocos *finally* (cont.)

```
public class UsingExceptions
{
    public static void main( String args[] )
    {
        try
        {
            throwException();
        }
        catch ( Exception exception ) // excecao lancada por
            throwException
        {
            System.err.println( "Exception handled in main
                " );
        }
        doesNotThrowException();
    }
```

Blocos *finally* (cont.)

```
// demonstra try...catch...finally
    public static void throwException() throws Exception
        {
        try { // lanca uma excecao e imediatamente a captura
            System.out.println( "Method throwException" );
            throw new Exception(); // gera a excecao
        }
        catch ( Exception exception ) { // captura a excecao
            System.err.println("Exception handled in
                method throwException" );
            throw exception; // lanca novamente
            // qualquer codigo aqui serua inatingivel
        }
        finally // executa independentemente do que ocorre no try...catch
        {
            System.err.println( "Finally executed in
                throwException" );
        }
        // qualquer codigo aqui seria inatingivel
    }
```

Blocos *finally* (cont.)

```
// demonstra o finally quando nao ocorre excecao
   public static void doesNotThrowException()    {
      try  // o bloco try nao lanca excecoes
      {
         System.out.println( "Method
             doesNotThrowException" );
      }
      catch ( Exception exception ) // nao e executado
      {
         System.err.println( exception );
      }
      finally  // executa independentemente do que ocorre no try...catch
      {
         System.err.println( "Finally executed in
             doesNotThrowException" );
      }

      System.out.println( "End of method
          doesNotThrowException" );
   }
}
```

Blocos *finally* (cont.)

```
Method throwException
Exception handled in method throwException
Finally executed in throwException
Exception handled in main
Method doesNotThrowException
Finally executed in doesNotThrowException
End of method doesNotThrowE
```

Blocos *finally*

- Note o uso de **System.err** para exibir os dados
  - Direciona o conteúdo para a fluxo padrão de erros
  - Se não for redirecionado, os dados serão exibidos no *prompt* de comando

throw

- A instrução *throw* é executada para indicar que ocorreu uma exceção
- Até aqui tratamos exceções lançadas por outros métodos
  - Podemos lançar as nossas próprias;
  - Deve ser especificado um objeto a ser lançado
  - De qualquer classe derivada da classe Throwable.

throw (cont.)

- Exceções podem ser relançadas
  - Quando um bloco *catch* recebe uma exceção, mas é incapaz de processá-la totalmente, ele pode relançá-la para outro bloco *try-catch* mais externo;
  - Blocos *finally* não podem relançar exceções.

Desfazendo a Pilha

- Quando uma exceção é lançada mas não capturada em um determinado escopo, a pilha de chamadas de métodos é desfeita passo a passo
  - A cada passo, tenta-se capturar a exceção;
  - Este processo é chamado de **stack unwinding**
- O exemplo a seguir demonstra este processo

Desfazendo a Pilha (cont.)

```
public class UsingExceptions
{
   public static void main( String args[] )
   {
      try
      {
         throwException();
      }
      catch ( Exception exception ) // exceção lancada em
          throwException
      {
         System.err.println( "Exception handled in main
             " );
      }
   }
```

Desfazendo a Pilha (cont.)

```
// throwException lanca uma excecao que nao e capturada neste metodo
    public static void throwException() throws Exception
    {
        try // lanca uma excecao e a captura no main
        {
            System.out.println( "Method throwException" );
            throw new Exception(); // gera a excecao
        }
        catch ( RuntimeException runtimeException ) //
            captura o tipo incorreto
        {
            System.err.println( "Exception handled in
                method throwException" );
        }
        finally // sempre sera executado
        {
            System.err.println( "Finally is always
                executed" );
        }
    }
}
```

Desfazendo a Pilha (cont.)

```
Method throwException
Finally is always executed
Exception handled in main
```

Desfazendo a Pilha (cont.)

- O método *main* invoca o método *throwException* dentro de um bloco *try...catch*
  - Por sua vez, o método lança uma exceção em seu próprio bloco *try...catch*
  - No entanto, o *catch* não captura a exceção, pois o tipo não é adequado;
  - A pilha é desfeita, volta-se ao main e então o bloco *catch* captura a exceção

printStackTrace, getStackTrace e getMessage

- A classe **Throwable** fornece três métodos para obtermos informações sobre exceções:
  - *printStackTrace*: exibe a *stack trace* no fluxo de erro padrão;
  - *getStackTrace*: retorna os dados que serão exibidos pelo método anterior;
  - *getMessage*: retorna uma *string* descritiva armazenada na exceção.
- O exemplo a seguir demonstra a utilização destes métodos

printStackTrace, getStackTrace e getMessage (cont.)

```
public class UsingExceptions {
   public static void main( String args[] ) {
      try {
         method1();
      }
      catch ( Exception exception ){ // captura a excecao
         System.err.printf( "%s\n\n", exception.
            getMessage() );
         exception.printStackTrace(); // imprime o stack
            trace

         // obtem a informacao do stack trace
         StackTraceElement[] traceElements = exception.
            getStackTrace();

         System.out.println( "\nStack trace from
            getStackTrace:" );
         System.out.println( "Class\t\tFile\t\t\tLine\
            tMethod" );
```

printStackTrace, getStackTrace e getMessage (cont.)

```
        // itera pelos elementos para obter a descricao da excecao
        for ( StackTraceElement element :
            traceElements )
        {
            System.out.printf( "%s\t", element.
                getClassName() );
            System.out.printf( "%s\t", element.
                getFileName() );
            System.out.printf( "%s\t", element.
                getLineNumber() );
            System.out.printf( "%s\n", element.
                getMethodName() );
        }
    }
}
```

printStackTrace, getStackTrace e getMessage (cont.)

```
    // lanca a excecao de volta para o main
    public static void method1() throws Exception
    {
        method2();
    }

    // lanca a excecao de volta para o method1
    public static void method2() throws Exception
    {
        method3();
    }

    // lanca a excecao de volta para o method2
    public static void method3() throws Exception
    {
        throw new Exception( "Exception thrown in method3
            " );
    }
}
```

printStackTrace, getStackTrace e getMessage (cont.)

```
 Exception thrown in method3

java.lang.Exception: Exception thrown in method3
 at UsingExceptions.method3(UsingExceptions.java:49)
 at UsingExceptions.method2(UsingExceptions.java:43)
 at UsingExceptions.method1(UsingExceptions.java:37)
 at UsingExceptions.main(UsingExceptions.java:10)

Stack trace from getStackTrace:
Class            File                    Line Method
UsingExceptions  UsingExceptions.java 49 method3
UsingExceptions  UsingExceptions.java 43 method2
UsingExceptions  UsingExceptions.java 37 method1
UsingExceptions  UsingExceptions.java 10 main
```

printStackTrace, getStackTrace e getMessage (cont.)

- Objetos da classe StackTraceElement armazenam informações da stack trace sobre a exceção;
- Possuem os métodos:
  - **getClassName**: retorna o nome da classe;
  - **getFileName**: retorna o nome do arquivo;
  - **getLineNumber**: retorna o número da linha;
  - **getMethodName**: retorna o nome do método.

Exceções Encadeadas

- Às vezes um bloco *catch* captura um tipo de exceção e então lança uma nova exceção de outro tipo
  - Para indicar que uma exceção específica do programa ocorreu;
- Nas versões mais antigas do Java não havia um mecanismo que juntasse a informação da primeira exceção com a segunda
  - Fornecendo assim a informação completa sobre a exceção;
  - Como um *stack trace* completo.
- As exceções encadeadas permitem que o objeto de uma exceção mantenha toda a informação;

Exceções Encadeadas (cont.)

```
public class UsingChainedExceptions {
    public static void main( String args[] ) {
        try {
            method1();
        }
        catch ( Exception exception ) // excecao lancada por
            method1
        {
            exception.printStackTrace();
        }
    }
```

Exceções Encadeadas (cont.)

```
// lanca uma excecao de volta ao main
public static void method1() throws Exception {
    try {
        method2();
    }
    catch ( Exception exception ) // excecao lancada por
        method2
    {
        throw new Exception( "Exception thrown in
            method1", exception );
    }
}
```

Exceções Encadeadas (cont.)

```
// lanca uma excecao de volta ao method1
    public static void method2() throws Exception {
        try {
            method3();
        }
        catch ( Exception exception ) // excecao lancada por
            method3
        {
            throw new Exception( "Exception thrown in
                method2", exception );
        }
    }

    // lanca uma excecao de volta ao method2
    public static void method3() throws Exception {
        throw new Exception( "Exception thrown in method3
            " );
    }
}
```

Exceções Encadeadas (cont.)

- O programa consiste em 4 métodos
  - Cada um com um bloco *try* em que invoca o próximo método em ordem crescente;
  - Exceto *method3*, que lança uma exceção;
  - À medida em que a pilha de chamadas dos métodos é desfeita, cada bloco *catch* captura a exceção e lança uma nova;

Exceções Encadeadas (cont.)

- Um dos construtores da classe *Exception* possui dois argumentos
  - Uma mensagem personalizada;
  - Um objeto *Throwable*, que identifica a causa da exceção.
- No exemplo, a causa da exceção anterior é utilizada como parâmetro para o construtor.

Declarando Novos Tipos de Exceções

- Normalmente, os programadores Java utilizam as classes da API Java e de terceiros
  - Tipicamente os métodos destas classes lançam as exceções apropriadas quando ocorre um erro.
- Quando escrevemos classes que serão distribuídas, é útil declarar nossas próprias classes de exceções que podem ocorrer
  - Caso as exceções não sejam contempladas na API Java.

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Uma nova classe de exceções deve estender uma classe de exceções já existente
  - Para garantir que ela funcionará com o mecanismo de tratamento de exceções.

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Como qualquer outra classe, uma classe de exceções contém atributos e métodos
  - Porém, tipicamente contém apenas dois construtores
    - Um que não possui argumentos e informa uma mensagem padrão ao construtor da superclasse;
    - Um que possui recebe uma string com uma mensagem personalizada como argumento e a repassa ao construtor da superclasse.

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Antes de criar uma nova classe, é necessário analisar a API Java para decidir qual classe deve ser utilizada como superclasse
  - É uma boa prática que seja uma classe relacionada com a natureza da exceção

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Programadores gastam um bom tempo realizando a manutenção e a depuração de códigos;
- Para facilitar estas tarefas, podemos especificar os estados esperados antes e depois da execução de um método
  - Estes estados são chamados de **pré-condições** e **pós-condições**

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Uma pré-condição deve ser verdadeira quando um método é invocado
  - Se as pré-condições não são atendidas, o comportamento do método é indefinido.

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Uma pós-condição deve ser verdadeira após o retorno de um método
  - Descreve restrições quanto ao valor de retorno e outros efeitos possíveis;
  - Quando invocamos um método, assumimos que ele atende todas as pós-condições.

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Nossos códigos devem documentar todas as pós-condições
  - Assim, os usuários saberão o que esperar de uma execução de cada método;
  - Também ajuda a desenvolver o próprio código.
- Quando pré-condições e pós-condições não são atendidas, os métodos tipicamente lançam exceções.

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Por exemplo, o método *charAt* da classe *String*, que recebe um índice como argumento
  - **Pré-condição**: o argumento deve ser maior ou igual a zero, e menor que o comprimento da *string*;
  - **Pós-condição**: retornar o caractere no índice indicado;
  - Caso contrário, o método lançará a exceção **IndexOutOfBoundsException**

Declarando Novos Tipos de Exceções (cont.)

- Acreditamos que o método atenderá sua pós-condição se garantirmos a pré-condição
  - Sem nos preocuparmos com os detalhes do método

Asserções

- Quando implementamos e depuramos uma classe, é útil criarmos certas condições que devem ser verdadeiras em determinados pontos do código
  - Estas condições são chamadas de asserções;
  - Nos ajudam a capturar eventuais *bugs* e a identificar possíveis erros de lógica;
  - Pré-condições e pós-condições são asserções relativas aos métodos.
- Java inclui duas versões da instrução assert para validação de asserções

Asserções (cont.)

- A instrução *assert* avalia uma expressão booleana e determina se a mesma é verdadeira ou falsa; A primeira forma é

```
assert expressao;
```

- Uma exceção **AssertionError** é lançada caso a expressão seja falsa;

- A segunda forma é

```
assert expressao1 : expressao2;
```

- Uma exceção **AssertionError** é lançada caso a primeira expressão seja falsa, com a segunda expressão como mensagem de erro.

Asserções (cont.)

- Podemos utilizar asserções para implementar pré-condições e pós-condições
  - Ou para verificar quaisquer estados intermediários que nos ajudem a garantir que o código funciona corretamente.
- O exemplo a seguir demonstra a utilização de asserções.

Asserções (cont.)

```
import java.util.Scanner;

public class AssertTest
{
   public static void main( String args[] )
   {
      Scanner input = new Scanner( System.in );

      System.out.print( "Enter a number between 0 and
         10: " );
      int number = input.nextInt();

      // assercao para verificar que o valor absoluto esta entre 0 e 10
      assert ( number >= 0 && number <= 10 ) :
        "bad number: " + number;

      System.out.printf( "You entered %d\n", number );
   }
}
```

Asserções (cont.)

```
Enter a number between 0 and 10: 5
You entered 5

Enter a number between 0 and 10: 50
Exception in thread "main" java.lang.AssertionError:
    bad number: 50
        at AssertTest.main(AssertTest.java:15)
```

Asserções (cont.)

Por padrão, as asserções são desabilitadas quando o programa é executado

- Reduzem a performance e são inúteis para o usuário final.

Para habilitar as asserções, é necessário utilizar a opção **–ea** na linha de comando

```
java -ea AssertTest
```

FIM