Curso
Programação Orientada a Objetos com Java

Capítulo: Tratamento de exceções

http://educandoweb.com.br
Prof. Dr. Nelio Alves

Discussão inicial sobre exceções

http://educandoweb.com.br
Prof. Dr. Nelio Alves

Atenção: você não vai compreender tudo desta aula ainda.

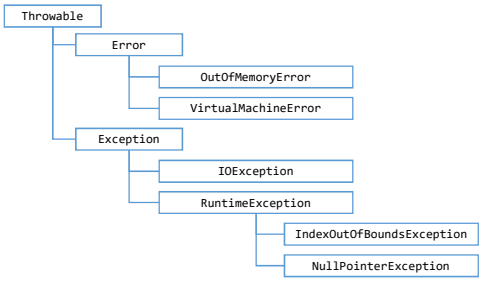
Mas tudo ficará claro com os exemplos práticos nas próximas aulas ☺

Exceções

- Uma exceção é qualquer condição de erro ou comportamento inesperado encontrado por um programa **em execução**
- Em Java, uma exceção é um objeto herdado da classe:
  - java.lang.Exception - o compilador obriga a tratar ou propagar
  - java.lang.RuntimeException - o compilador não obriga a tratar ou propagar
- Quando lançada, uma exceção é propagada na pilha de chamadas de métodos em execução, até que seja capturada (tratada) ou o programa seja encerrado

Hierarquia de exceções do Java

https://docs.oracle.com/javase/10/docs/api/java/lang/package-tree.html



Por que exceções?

- O modelo de tratamento de exceções permite que erros sejam tratados de forma consistente e flexível, usando boas práticas
- Vantagens:
  - Delega a lógica do erro para a classe responsável por conhecer as regras que podem ocasionar o erro
  - Trata de forma organizada (inclusive hierárquica) exceções de tipos diferentes
  - A exceção pode carregar dados quaisquer

Estrutura try-catch

http://educandoweb.com.br

Prof. Dr. Nelio Alves

Estrutura try-catch

- Bloco try
  - Contém o código que representa a execução normal do trecho de código que **pode** acarretar em uma exceção
- Bloco catch
  - Contém o código a ser executado caso uma exceção ocorra
  - Deve ser especificado o tipo da exceção a ser tratada (upcasting é permitido)
- Demo

Sintaxe

```
try {

}
catch (ExceptionType e) {

}
catch (ExceptionType e) {

}
catch (ExceptionType e) {

}
```

```java
package application;

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

public class Program {

    public static void main(String[] args) {

        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        try {
            String[] vect = sc.nextLine().split(" ");
            int position = sc.nextInt();
            System.out.println(vect[position]);
        }
        catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
            System.out.println("Invalid position!");
        }
        catch (InputMismatchException e) {
            System.out.println("Input error");
        }

        System.out.println("End of program");

        sc.close();
    }
}
```

Pilha de chamadas de métodos

http://educandoweb.com.br

Prof. Dr. Nelio Alves

```java
package application;

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

public class Program {

	public static void main(String[] args) {

		method1();

		System.out.println("End of program");
	}

	public static void method1() {
		System.out.println("***METHOD1 START***");
		method2();
		System.out.println("***METHOD1 END***");
	}

	public static void method2() {
		System.out.println("***METHOD2 START***");
		Scanner sc = new Scanner(System.in);

		try {
			String[] vect = sc.nextLine().split(" ");
			int position = sc.nextInt();
			System.out.println(vect[position]);
		}
		catch (ArrayIndexOutOfBoundsException e) {
			System.out.println("Invalid position!");
			e.printStackTrace();
			sc.next();
		}
		catch (InputMismatchException e) {
			System.out.println("Input error");
		}
		sc.close();
		System.out.println("***METHOD2 END***");
	}
}
```

Bloco finally

http://educandoweb.com.br
Prof. Dr. Nelio Alves

Bloco finally

- É um bloco que contém código a ser executado independentemente de ter ocorrido ou não uma exceção.
- Exemplo clássico: fechar um arquivo, conexão de banco de dados, ou outro recurso específico ao final do processamento.

Sintaxe:

```
try {

}
catch (ExceptionType e) {

}
finally {

}
```

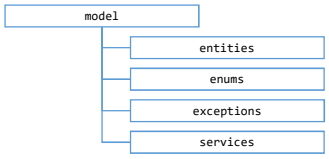
```
package application;

import java.io.File;
import java.io.IOException;
import java.util.Scanner;

public class Program {

    public static void main(String[] args) {

        File file = new File("C:\\temp\\in.txt");
        Scanner sc = null;
        try {
            sc = new Scanner(file);
            while (sc.hasNextLine()) {
                System.out.println(sc.nextLine());
            }
        }
        catch (IOException e) {
            System.out.println("Error opening file: " + e.getMessage());
        }
        finally {
            if (sc != null) {
                sc.close();
            }
        }
    }
}
```

Criando exceções personalizadas

http://educandoweb.com.br

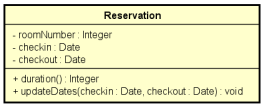
Prof. Dr. Nelio Alves

Sugestão de pacotes "model"



Problema exemplo

Fazer um programa para ler os dados de uma reserva de hotel (número do quarto, data de entrada e data de saída) e mostrar os dados da reserva, inclusive sua duração em dias. Em seguida, ler novas datas de entrada e saída, atualizar a reserva, e mostrar novamente a reserva com os dados atualizados. O programa não deve aceitar dados inválidos para a reserva, conforme as seguintes regras:
- Alterações de reserva só podem ocorrer para datas futuras
- A data de saída deve ser maior que a data de entrada



Examples

```
Room number: 8021
Check-in date (dd/MM/yyyy): 23/09/2019
Check-out date (dd/MM/yyyy): 26/09/2019
Reservation: Room 8021, check-in: 23/09/2019, check-out: 26/09/2019, 3 nights

Enter data to update the reservation:
Check-in date (dd/MM/yyyy): 24/09/2019
Check-out date (dd/MM/yyyy): 29/09/2019
Reservation: Room 8021, check-in: 24/09/2019, check-out: 29/09/2019, 5 nights
```

```
Room number: 8021
Check-in date (dd/MM/yyyy): 23/09/2019
Check-out date (dd/MM/yyyy): 21/09/2019
Error in reservation: Check-out date must be after check-in date
```

Examples

```
Room number: 8021
Check-in date (dd/MM/yyyy): 23/09/2019
Check-out date (dd/MM/yyyy): 26/09/2019
Reservation: Room 8021, check-in: 23/09/2019, check-out: 26/09/2019, 3 nights

Enter data to update the reservation:
Check-in date (dd/MM/yyyy): 24/09/2015
Check-out date (dd/MM/yyyy): 29/09/2015
Error in reservation: Reservation dates for update must be future dates
```

```
Room number: 8021
Check-in date (dd/MM/yyyy): 23/09/2019
Check-out date (dd/MM/yyyy): 26/09/2019
Reservation: Room 8021, check-in: 23/09/2019, check-out: 26/09/2019, 3 nights

Enter data to update the reservation:
Check-in date (dd/MM/yyyy): 24/09/2020
Check-out date (dd/MM/yyyy): 22/09/2020
Error in reservation: Check-out date must be after check-in date
```

Resumo da aula

- Solução 1 (muito ruim): lógica de validação no programa principal
  - Lógica de validação não delegada à reserva
- Solução 2 (ruim): método retornando string
  - A semântica da operação é prejudicada
    - Retornar string não tem nada a ver com atualização de reserva
    - E se a operação tivesse que retornar um string?
  - Ainda não é possível tratar exceções em construtores
  - Ainda não há auxílio do compilador: o programador deve "lembrar" de verificar se houve erro
  - A lógica fica estruturada em condicionais aninhadas
- Solução 3 (boa): tratamento de exceções

https://github.com/acenelio/exceptions1-java

Resumo da aula

- Cláusula throws: propaga a exceção ao invés de trata-la
- Cláusula throw: lança a exceção / "corta" o método
- Exception: compilador obriga a tratar ou propagar
- RuntimeException: compilador não obriga
- O modelo de tratamento de exceções permite que erros sejam tratados de forma consistente e flexível, usando boas práticas
- Vantagens:
  - Lógica delegada
  - Construtores podem ter tratamento de exceções
  - Possibilidade de auxílio do compilador (Exception)
  - Código mais simples. Não há aninhamento de condicionais: a qualquer momento que uma exceção for disparada, a execução é interrompida e cai no bloco catch correspondente.
  - É possível capturar inclusive outras exceções de sistema

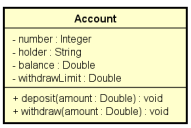
Exercício de fixação

http://educandoweb.com.br

Prof. Dr. Nelio Alves

Exercício de fixação

Fazer um programa para ler os dados de uma conta bancária e depois realizar um saque nesta conta bancária, mostrando o novo saldo. Um saque não pode ocorrer ou se não houver saldo na conta, ou se o valor do saque for superior ao limite de saque da conta. Implemente a conta bancária conforme projeto abaixo:



Examples

```
Enter account data
Number: 8021
Holder: Bob Brown
Initial balance: 500.00
Withdraw limit: 300.00

Enter amount for withdraw: 100.00
New balance: 400.00
```

```
Enter account data
Number: 8021
Holder: Bob Brown
Initial balance: 500.00
Withdraw limit: 300.00

Enter amount for withdraw: 400.00
Withdraw error: The amount exceeds withdraw limit
```

Examples

```
Enter account data
Number: 8021
Holder: Bob Brown
Initial balance: 500.00
Withdraw limit: 300.00

Enter amount for withdraw: 800.00
Withdraw error: The amount exceeds withdraw limit
```

```
Enter account data
Number: 8021
Holder: Bob Brown
Initial balance: 200.00
Withdraw limit: 300.00

Enter amount for withdraw: 250.00
Withdraw error: Not enough balance
```

https://github.com/acenelio/exceptions2-java