Aula #04 - Classes e Objetos

Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Câmpus Pato Branco,
Curso de Engenharia de Computação, Departamento de Informática, Disciplina: Programação Orientada a Objetos (PO24CP-4CP),
Profa. Luciene de Oliveira Marin,
lucienemarin@utfpr.edu.br

9 de agosto de 2020

Roteiro:

- **Classes e Objetos:**
  - Encapsulamento: modificadores `private` e `public`
  - Criando objetos (`new`)
  - Construtor padrão
  - Métodos acessadores (`getNomeAtributo`) e modificadores (`setNomeAtributo`)
  - Sobrecarga de construtores e métodos

Modificadores de acesso: `public` e `private` (1/3)

Paradigma da programação orientada a objetos

- **Objetos interagem** com objetos através da **troca mensagens**
- A troca de mensagens ocorre através da **invocação de métodos** de objetos

Encapsulamento

- Emissor da mensagem **não precisa saber como o resultado foi obtido**, para este só importa o resultado
- O emissor precisa **conhecer quais operações o receptor sabe realizar** ou quais informações o receptor pode fornecer

Modificadores de acesso

- Indicam **quais atributos** e **métodos** de um objeto estarão **visíveis aos demais objetos** do sistema

Modificadores de acesso: `public` e `private` (2/3)

`private`

Os membros de uma classe (atributos e métodos) definidos como privados só poderão ser acessados (invocados) pelos demais **métodos da própria classe.**

`public`

Os membros de uma classe definidos como públicos poderão ser invocados por **métodos de qualquer classe.**

Modificadores de acesso: `public` e `private` (3/3)

Princípios da POO

- Geralmente **atributos** de uma classe devem ser declarados como **privados**
- **Métodos** geralmente devem ser **públicos**, porém há casos que um método só interessa a própria classe e assim este deve ser **privado**
- **Qual a vantagem? Isto garante a integridade do estado do objeto, pois somente métodos da própria classe poderão alterá-lo (encapsulamento).**

Modificadores de acesso: exemplo não ideal

```
public class CarroNaoIdeal{

  // atributos
  public float velocidade;

  // metodos
  public void definirVelocidade(float v){
        if (v <= 200){ velocidade = v;}
        else velocidade = 0;
  }

  public void acelerar(float v){
  // o carro so' pode atingir 200km/h
    if ((velocidade + v) <= 200){ velocidade += v;}
        else velocidade = 200;
  }
}
```

Modificadores de acesso: exemplo não ideal

- Classe aplicativa UsaCarro

```
public class UsaCarro{

 public static void main(String[] args){

  //declarando o objeto fusca da classe CarroNaoIdeal
  CarroNaoIdeal fusca = new CarroNaoIdeal();

  //alterando a velocidade atraves dos metodos do objeto
  fusca.definirVelocidade(150);// velocidade = 150
  fusca.acelerar(400); // velocidade = 200

  //alterando diretamente o valor do atributo
  fusca.velocidade = 400;
 }
}
```

Modificadores de acesso: exemplo ideal

```
public class CarroIdeal{

  // atributos
  private float velocidade;

  // metodos
  public void definirVelocidade(float v){
        if (v <= 200){  velocidade = v; }
        else velocidade = 0;
  }

  public void acelerar(float v){
    // o carro so' pode atingir 200km/h
    if ((velocidade + v) <= 200){ velocidade += v; }
                  else{ velocidade = 200; }
  }
}
```

Modificadores de acesso: exemplo ideal

```
public class UsaCarro{

 public static void main(String[] args){

        //declarando o objeto fusca da classe CarroIdeal
        CarroIdeal fusca = new CarroIdeal();

        // alterando a velocidade atraves dos metodos do objeto
        fusca.definirVelocidade(150);// velocidade = 150
        fusca.acelerar(400); // velocidade = 200

        // alterando diretamente o valor do atributo
        fusca.velocidade = 400; // Erro! nao ira' compilar
 }
}
```

Método Construtor

- Método especial cujo objetivo é iniciar com valores os atributos de um objeto.
- Deve possuir o **mesmo nome da classe** e **não possuir tipo de retorno**.

Exemplos:

a) `CarroIdeal fusca = new CarroIdeal();`

b) `Pessoa p = new Pessoa();`

Valores iniciais de atributos e construtor padrão

```
public class Pessoa{
 private String nome;
 private String cpf;
 private int anoNasc;

 public void imprimirDados(){
  System.out.println("Nome: " + nome);
  System.out.println("CPF: " + cpf);
  System.out.println("Ano: " + anoNasc);
 }
}// fim da classe
```

```
public class DemoPessoa
{
 public static void main(String[] args)
 {
   Pessoa p = new Pessoa();
   p.imprimirDados();
 }
}
```

O que será impresso ao executarmos a classe aplicativa?

```
Nome: null
CPF: null
Ano: 0
```

Lembrete!

Método **construtor padrão** é aquele cuja de lista de parâmetros está vazia. **Toda classe Java possui um construtor padrão vazio implícito**.

Valores iniciais de atributos e construtor padrão

Em Java atributos de um objeto que não forem iniciados na criação deste objeto, receberão valores padrões

- números ficam 0,
- boolean com `false` e
- referências de objetos com `null`

Uma boa prática de programação:

Sempre iniciar os atributos de forma explícita: por meio dos métodos modificadores **setNomeAtributo(...)**

```
Pessoa p = new Pessoa();

p.setNome("Joao");
p.setCpf("123.456.789-00");
p.setAnoNasc(1950);
```

Método construtor e sobrecarga

Sobrecarga de métodos

- Consiste em declarar métodos com o mesmo nome, porém com **assinaturas** diferentes.
- A **assinatura** de um método é dada pelo **tipo de retorno** e pela **lista de parâmetros**.

Construtores sobrecarregados

$\Rightarrow$ Uma classe pode conter métodos construtores **sobrecarregados**.

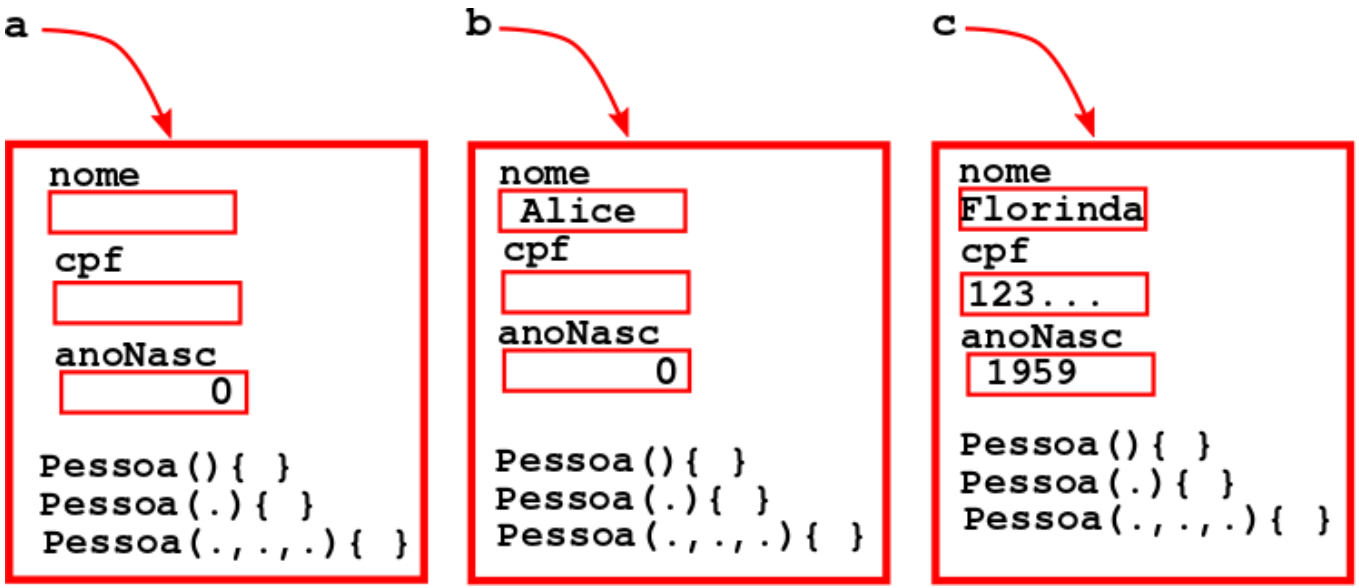
$\Rightarrow$Ao criar um objeto o desenvolvedor indica qual construtor irá chamar.

Método construtor sobrecarregado - exemplo

```
public class Pessoa{

 private String nome, cpf;
 private int anoNasc;

 // metodo construtor padrao
 public Pessoa(){
        nome = ""; cpf = ""; anoNasc = 0;
 }

 // metodo construtor com 1 parametro
 public Pessoa(String no){
        nome = no; cpf = ""; anoNasc = 0;
 }

 // metodo construtor com 3 parametros
 public Pessoa(String no, String c, int a){
        nome = no; cpf = c; anoNasc = a;
 }
}// fim da classe
```

Invocando métodos construtores

```
Pessoa a = new Pessoa();
Pessoa b = new Pessoa("Alice");
Pessoa c = new Pessoa("Florinda","123.456.789-00",1959);

System.out.println(a==b); //false
System.out.println(b!=c); //true
```



Exemplo

Escreva uma **classe** em Java que represente uma conta bancária com o nome do correntista e o saldo. A classe deve conter um **construtor** de dois parâmetros para inicializar os dados, **métodos acessadores** para os atributos nome e saldo, um **método** para realizar depósito e outro **método** para retirar determinada quantia da conta. Além disso, é necessário definir o método especial **toString** que retorna uma *string* contendo o nome e o saldo do correntista.

Exemplo - Conta bancária

```
public class ContaBancaria{
 private String nomeCorrentista;
 private double saldo;
 public ContaBancaria(String n, double s){
  nomeCorrentista = n;
  saldo = s;
 }
 public double getSaldo() { return saldo; }
 public String getNome() { return nomeCorrentista; }
 public void deposita(double quantia){
  saldo = saldo + quantia;
 }
 public void retira(double quantia){
  if (quantia <= saldo) saldo = saldo - quantia;
 }
 public String toString(){
        return "Nome: "+nome+". Saldo: "+saldo;
 }
}
```

Exemplo - Conta bancária

```
public class UsaContaBancaria{
  public static void main(String[] args){
    ContaBancaria fred = new ContaBancaria("Fred",1000);
    ContaBancaria richard = new ContaBancaria("Richard",2000);
    richard.retira(500);
    fred.deposita(500); // ok
    //richard.saldo = 1000000; // Erro de compilação!
    System.out.println(fred);//Nome: Fred. Saldo: 1500
    System.out.println(richard);//Nome: Richard: 1500
  }
}
```

Exemplo - Conta bancária - versão 2

```
public class ContaBancaria2 {
 private String nomeCorrentista;
 private double saldo;
 public ContaBancaria2(String n, double s){
  nomeCorrentista = n;
  saldo = s;
 }
 public double getSaldo() { return saldo; }
 public String getNome() { return nomeCorrentista; }
 public void deposita(double quantia)
 { saldo = saldo + quantia;}
 public void retira(double quantia)
 { if (quantia <= saldo) saldo = saldo - quantia; }
 //Melhorias...
 public void transfereDe(ContaBancaria2 de,double quanto)
 {  deposita(quanto); //Má idéia. Por quê?
    de.retira(quanto); }
 public String toString()
 {  return "Conta de "+nomeCorrentista+" tem saldo "+saldo;}
}
```

Exemplo - Conta bancária - versão 2

```
class UsaContaBancaria2{
 public static void main(String[] args){
  ContaBancaria2 fred = new ContaBancaria2("Fred",1000);
  ContaBancaria2 richard = new ContaBancaria2("Richard",2000);
  System.out.println(fred);
  System.out.println(richard);
  fred.transfereDe(richard,400); //e se fosse 3.000?
  System.out.println(fred);
  System.out.println(richard);
 }
}
```

Saída:

```
Conta de Fred tem saldo 1000.0
Conta de Richard tem saldo 2000.0
Conta de Fred tem saldo 1400.0
Conta de Richard tem saldo 1600.0
```

Exercícios

Exercícios

1) Crie uma classe **Die** com uma variável de instância inteira **sideUp**. Forneça a ela um construtor, um método **getSideUp()** que retorne o valor de **sideUp** e um método **void roll()** que altere o valor de **sideUp** para um valor aleatório de 1 a 6. Em seguida, crie uma classe **DieDemo** com um método principal que gere dois objetos **Die**, jogue-os e exiba a soma dos dois lados superiores.

Exercícios

2) Escreva em Java a classe **NumeroComplexo** que represente um número complexo. A classe deverá ter mais de um método construtor e os seguintes métodos:

- `inicializaNumero`, que recebe dois valores como argumentos para inicializar os campos da classe (parte real e imaginária);
- `imprimeNumero`, que deve imprimir o número complexo encapsulado usando a notação $a + bi$ onde a é a parte real e b a imaginária;
- `eIgual`, que recebe outra instância da classe `NumeroComplexo` e retorna `true` se os valores dos campos encapsulados forem iguais aos da instância passada como argumento;
- `soma`, que recebe outra instância da classe `NumeroComplexo` e soma este número complexo com o encapsulado usando a fórmula $(a + bi) + (c + di) = (a + c) + (b + d)i$;

2) continuação...

- `subtrai`, que recebe outra instância da classe `NumeroComplexo` e subtrai o argumento do número complexo encapsulado usando a fórmula
  $(a + bi) - (c + di) = (a - c) + (b - d)i$;
- `multiplica`, que recebe outra instância da classe `NumeroComplexo` e multiplica este número complexo com o encapsulado usando a fórmula
  $(a + bi) * (c + di) = (ac - bd) + (ad + bc)i$;
- `divide`, que recebe outra instância da classe `NumeroComplexo` e divide o número encapsulado pelo passado como argumento usando a fórmula
  $$\frac{(a + bi)}{(c + di)} = \frac{ac + bd}{c^2 + d^2} + \frac{bc - ad}{c^2 + d^2}i;$$

Exercícios

3) Escreva uma aplicação (classe aplicativa) que demonstre o uso de instâncias da classe **NumeroComplexo** criada no item anterior e demonstre o uso de todas as operações.

4) Crie uma classe chamada **IntegerSet**. Cada objeto **IntegerSet** pode armazenar inteiros no intervalo de 0 a 100. O conjunto é representado por um array de booleans. O elemento de array $a[i]$ é `true` se o inteiro i estiver no conjunto. O elemento do array $a[j]$ é `false` se o inteiro j não estiver no conjunto. O construtor sem argumento inicializa o array Java como "conjunto vazio" (isto é, um conjunto cuja representação de array contém todos os valores false). Forneça os seguintes métodos:

4) continuação...

- O método `union` cria um terceiro conjunto que é a união teórica de dois conjuntos existentes (isto é, um elemento do terceiro array do conjunto é configurado como `true` se esse elemento for `true` em qualquer um dos conjuntos existentes ou em ambos; caso contrário, o elemento do terceiro conjunto é configurado como `false`).
- O método `intersection` cria um terceiro conjunto que é a interseção teórica de dois conjuntos existentes (isto é, um elemento do array do terceiro conjunto é configurado como `false` se esse elemento for `false` em qualquer um ou em ambos os conjuntos existentes - caso contrário, o elemento do terceiro conjunto é configurado como `true`).

Exercícios

4) continuação...

- O método `insertElement` insere um novo inteiro k em um conjunto (configurando $a[k]$ como `true`).
- O método `deleteElement` exclui o inteiro m (configurando $a[m]$ como `false`).
- O método `toSetString` retorna uma string contendo um conjunto como uma lista de números separados por espaços. Inclua somente os elementos que estão presentes no conjunto. Utilize - - para representar um conjunto vazio.
- O método `isEqualTo` determina se dois conjuntos são iguais.

Exercícios

5) Escreva uma classe aplicativa para testar a classe **IntegerSet**. Teste se todos os seus métodos funcionam adequadamente.

6) Crie uma classe chamada **Rational** para realizar aritmética com frações. Utilize variáveis do tipo inteiro para representar as variáveis de instância `private` da classe - o `numerator` e o `denominator`. Forneça um construtor que permita que um objeto dessa classe seja inicializado quando ele for declarado. O construtor deve armazenar a fração em uma forma reduzida. A fração $\frac{2}{4}$ é equivalente a $\frac{1}{2}$ e seria armazenada no objeto como 1 no `numerator` e 2 no `denominator`. Forneça um construtor sem argumento com valores-padrão caso nenhum inicializador seja fornecido. Forneça métodos `public` que realizam cada uma das operações a seguir:

Exercícios

6) continuação..

- Somar dois números **Rational**: O resultado da adição deve ser armazenado na forma reduzida.
- Subtrair dois números **Rational**: O resultado da subtração deve ser armazenado na forma reduzida.
- Multiplicar dois números **Rational**: O resultado da multiplicação deve ser armazenado na forma reduzida.
- Dividir dois números **Rational**: O resultado da divisão deve ser armazenado na forma reduzida
- Imprimir números **Rational** na forma a/b, onde a é o `numerator` e b é o `denominator`.
- Imprimir os números **Rational** no formato de ponto flutuante. (Considere a possibilidade de fornecer capacidades de formatação que permitam que o usuário da classe especifique o número de dígitos de precisão à direita do ponto de fração decimal.)

Exercícios

7) Escreva uma classe aplicativa para testar as funcionalidade da classe **Rational**.