# Curso Programação Orientada a Objetos com Java

Capítulo: Classes, atributos, métodos, membros estáticos

http://educandoweb.com.br

Prof. Dr. Nelio Alves

# Resolvendo um problema sem orientação a objetos

http://educandoweb.com.br

# Problema exemplo

Fazer um programa para ler as medidas dos lados de dois triângulos X e Y (suponha medidas válidas). Em seguida, mostrar o valor das áreas dos dois triângulos e dizer qual dos dois triângulos possui a maior área.

A fórmula para calcular a área de um triângulo a partir das medidas de seus lados a, b e c é a seguinte (fórmula de Heron):

$$area = \sqrt{p(p-a)(p-b)(p-c)}$$
 onde  $p = \frac{a+b+c}{2}$ 

#### **Exemplo:**

```
Enter the measures of triangle X:
3.00
4.00
5.00
Enter the measures of triangle Y:
7.50
4.50
4.02
Triangle X area: 6.0000
Triangle Y area: 7.5638
Larger area: Y
```

```
package application;
import java.util.Locale;
import java.util.Scanner;
public class Program {
        public static void main(String[] args) {
                 Locale.setDefault(Locale.US);
                 Scanner sc = new Scanner(System.in);
                 double xA, xB, xC, yA, yB, yC;
                 System.out.println("Enter the measures of triangle X: ");
                 System.out.printin( enter the measures of triangle X. );
XA = sc.nextDouble();
XB = sc.nextDouble();
System.out.printin("Enter the measures of triangle Y: ");
                 yA = sc.nextDouble();
yB = sc.nextDouble();
                 yC = sc.nextDouble();
                 double p = (xA + xB + xC) / 2.0;
double areaX = Math.sqrt(p * (p - xA) * (p - xB) * (p - xC));
                 p = (yA + yB + yC) / 2.0;
double areaY = Math.sqrt(p * (p - yA) * (p - yB) * (p - yC));
                 System.out.printf("Triangle X area: %.4f%n", areaX);
System.out.printf("Triangle Y area: %.4f%n", areaY);
                 if (areaX > areaY) {
    System.out.println("Larger area: X");
                          System.out.println("Larger area: Y");
                 sc.close();
       }
```

# Criando uma classe com três atributos para representar melhor o triângulo

http://educandoweb.com.br

Prof. Dr. Nelio Alves

# Discussão

Triângulo é uma entidade com três atributos: a, b, c.

Estamos usando três variáveis distintas para representar cada triângulo:

double aX, bX, cX, aY, bY, cY;

Para melhorar isso, vamos usar uma CLASSE para representar um triângulo.

#### Memória:

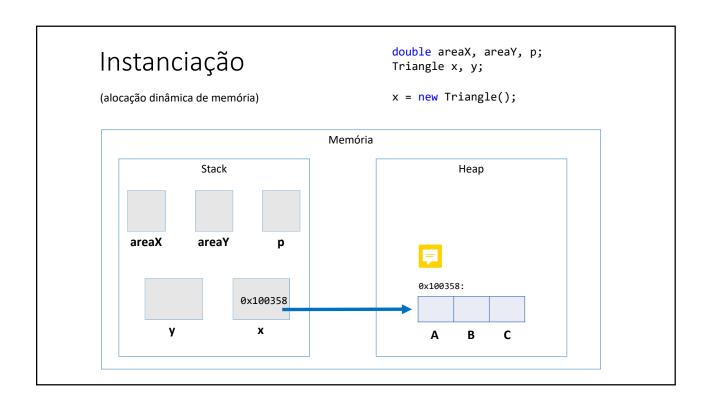


# Classe

- É um tipo estruturado que pode conter (membros):
  - Atributos (dados / campos)
  - Métodos (funções / operações)
- A classe também pode prover muitos outros recursos, tais como:
  - Construtores
  - Sobrecarga
  - Encapsulamento
  - Herança
  - Polimorfismo
- Exemplos:
  - Entidades: Produto, Cliente, Triangulo
  - Serviços: ProdutoService, ClienteService, EmailService, StorageService
  - Controladores: ProdutoController, ClienteController
  - Utilitários: Calculadora, Compactador
  - Outros (views, repositórios, gerenciadores, etc.)

```
package entities;
public class Triangle {
   public double a;
   public double b;
   public double c;
}
                                                                 Triangle x, y;
                                                                 x = new Triangle();
                                                                 y = new Triangle();
double aX, bX, cX, aY, bY, cY;
  3.0
          4.0
                   5.0
                                                                        3.0
                                                                              4.0
                                                                                   5.0
 аX
          bX
                   cX
                                                                              b
                                                                                    C
  7.5
          4.5
                  4.02
                                                                        7.5
                                                                              4.5
                                                                                   4.02
 aΥ
          bY
                   cY
                                                                              b
                                                                        а
                                                                                    С
```

```
package application;
import java.util.Locale;
import java.util.Scanner;
import entities.Triangle;
public class Program {
     public static void main(String[] args) {
           Locale.setDefault(Locale.US);
           Scanner sc = new Scanner(System.in);
          Triangle x, y;
x = new Triangle();
           y = new Triangle();
           System.out.println("Enter the measures of triangle X: ");
           x.a = sc.nextDouble();
           x.b = sc.nextDouble();
           x.c = sc.nextDouble();
           System.out.println("Enter the measures of triangle Y: ");
           y.a = sc.nextDouble();
           y.b = sc.nextDouble();
           y.c = sc.nextDouble();
           double p = (x.a + x.b + x.c) / 2.0;
double areaX = Math.sqrt(p * (p - x.a) * (p - x.b) * (p - x.c));
           p = (y.a + y.b + y.c) / 2.0;
double areaY = Math.sqrt(p * (p - y.a) * (p - y.b) * (p - y.c));
           (…)
```



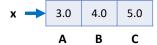
# Classes, objetos, atributos

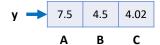
• Classe: é a definição do tipo

```
package course;

public class Triangle {
    public double a;
    public double b;
    public double c;
}
```

• Objetos: são instâncias da classe





# Criando um método para obtermos os benefícios de reaproveitamento e delegação

http://educandoweb.com.br

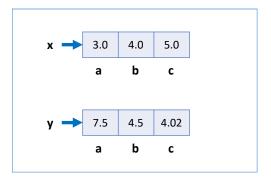
# Discussão

Com o uso de CLASSE, agora nós temos uma variável composta do tipo "Triangle" para representar cada triângulo:

```
Triangle x, y;
x = new Triangle();
y = new Triangle();
```

Agora vamos melhorar nossa CLASSE, acrescentando nela um MÉTODO para calcular a área.

#### Memória:

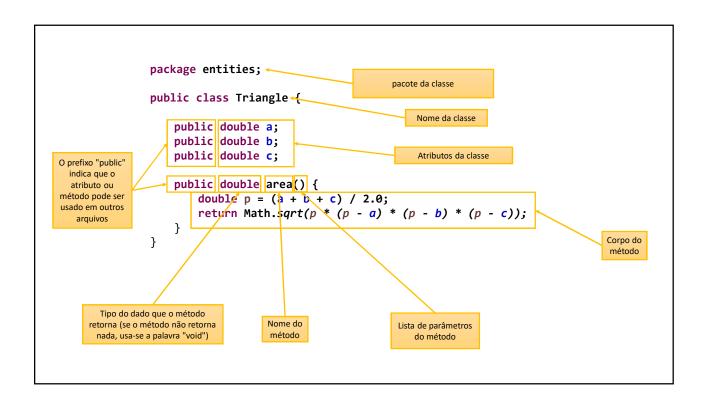


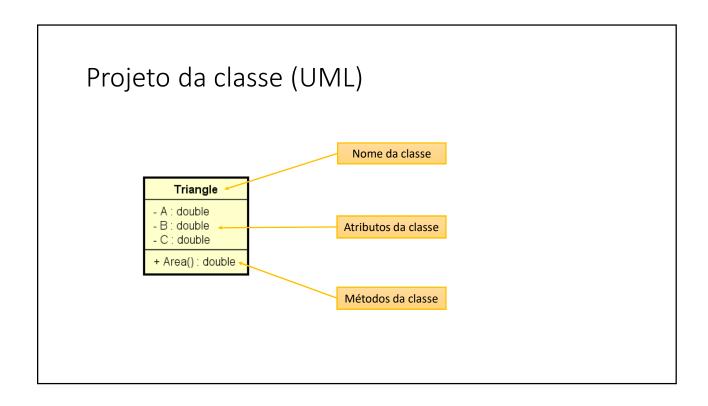
```
package application;
import java.util.Locale;
import java.util.Scanner;
import entities.Triangle;
public class Program {
     public static void main(String[] args) {
          Locale.setDefault(Locale.US);
          Scanner sc = new Scanner(System.in);
          Triangle x, y;
          x = new Triangle();
          y = new Triangle();
          System.out.println("Enter the measures of triangle X: ");
          x.a = sc.nextDouble();
          x.b = sc.nextDouble();
          x.c = sc.nextDouble();
          System.out.println("Enter the measures of triangle Y: ");
          y.a = sc.nextDouble();
          y.b = sc.nextDouble();
          y.c = sc.nextDouble();
          double areaX = x.area();
          double areaY = y.area();
          (...)
```

```
package entities;

public class Triangle {
    public double a;
    public double b;
    public double c;

public double area() {
        double p = (a + b + c) / 2.0;
        return Math.sqrt(p * (p - a) * (p - b) * (p - c));
    }
}
```





# Discussão

Quais são os benefícios de se calcular a área de um triângulo por meio de um MÉTODO dentro da CLASSE Triangle?

- 1) Reaproveitamento de código: nós eliminamos o código repetido (cálculo das áreas dos triângulos x e y) no programa principal.
- **2)** Delegação de responsabilidades: quem deve ser responsável por saber como calcular a área de um triângulo é o próprio triângulo. A lógica do cálculo da área não deve estar em outro lugar.

# Começando a resolver um segundo problema exemplo

http://educandoweb.com.br

Prof. Dr. Nelio Alves

# Outro exemplo

Fazer um programa para ler os dados de um produto em estoque (nome, preço e quantidade no estoque). Em seguida:

- Mostrar os dados do produto (nome, preço, quantidade no estoque, valor total no estoque)
- Realizar uma entrada no estoque e mostrar novamente os dados do produto
- Realizar uma saída no estoque e mostrar novamente os dados do produto

Para resolver este problema, você deve criar uma CLASSE conforme projeto ao lado:

(veja exemplo na próxima página)

#### Product

- Name : string
- Price : double
- Quantity : int
- + TotalValueInStock(): double
- + AddProducts(quantity: int): void
- + RemoveProducts(quantity:int):void

#### **Example:**

```
Enter product data:
Name: TV
Price: 900.00
Quantity in stock: 10

Product data: TV, $ 900.00, 10 units, Total: $ 9000.00

Enter the number of products to be added in stock: 5

Updated data: TV, $ 900.00, 15 units, Total: $ 13500.00

Enter the number of products to be removed from stock: 3

Updated data: TV, $ 900.00, 12 units, Total: $ 10800.00
```

#### **Example:**

```
Enter product data:
Name: TV
Price: 900.00
Quantity in stock: 10

Product data: TV, $ 900.00, 10 units, Total: $ 9000.00

Enter the number of products to be added in stock: 5

Updated data: TV, $ 900.00, 15 units, Total: $ 13500.00

Enter the number of products to be removed from stock: 3

Updated data: TV, $ 900.00, 12 units, Total: $ 10800.00
```

#### Product

- Name : string - Price : double - Quantity : int
- + TotalValueInStock(): double
- + AddProducts(quantity:int):void
- + RemoveProducts(quantity: int): void

# Object e toString

http://educandoweb.com.br

Prof. Dr. Nelio Alves

# Discussão

- Toda classe em Java é uma subclasse da classe Object
- Object possui os seguintes métodos:
  - getClass- retorna o tipo do objeto
  - equals compara se o objeto é igual a outro
  - hashCode retorna um código hash do objeto
  - toString converte o objeto para string

```
package entities;
public class Product {
    public String name;
    public double price;
    public int quantity;
    public double totalValueInStock() {
         return price * quantity;
    public void addProducts(int quantity) {
         this.quantity += quantity;
    public void removeProducts(int quantity) {
         this.quantity -= quantity;
    public String toString() {
         return name
              + String.format("%.2f", price)
+ ", "
              + quantity
              + " units, Total: $ "
+ String.format("%.2f", totalValueInStock());
}
```

# Finalizando o programa

http://educandoweb.com.br

# Exercícios de fixação

http://educandoweb.com.br

#### Exercício 1

Fazer um programa para ler os valores da largura e altura de um retângulo. Em seguida, mostrar na tela o valor de sua área, perímetro e diagonal. Usar uma classe como mostrado no projeto ao lado.

#### Rectangle

- Width : double - Height : double
- + Area(): double
- + Perimeter(): double
- + Diagonal(): double

#### **Exemplo:**

```
Enter rectangle width and height:
3.00
4.00
AREA = 12.00
PERIMETER = 14.00
DIAGONAL = 5.00
```

# Exercício 2

Fazer um programa para ler os dados de um funcionário (nome, salário bruto e imposto). Em seguida, mostrar os dados do funcionário (nome e salário líquido). Em seguida, aumentar o salário do funcionário com base em uma porcentagem dada (somente o salário bruto é afetado pela porcentagem) e mostrar novamente os dados do funcionário. Use a classe projetada abaixo.

#### **Exemplo:**

```
Name: Joao Silva
Gross salary: 6000.00
Tax: 1000.00

Employee: Joao Silva, $ 5000.00

Which percentage to increase salary? 10.0

Updated data: Joao Silva, $ 5600.00
```

#### Employee

- Name : string
- GrossSalary : double
- Tax : double
- + NetSalary(): double
- + IncreaseSalary(percentage : double) : void

# Exercício 3

Fazer um programa para ler o nome de um aluno e as três notas que ele obteve nos três trimestres do ano (primeiro trimestre vale 30 e o segundo e terceiro valem 35 cada). Ao final, mostrar qual a nota final do aluno no ano. Dizer também se o aluno está aprovado (PASS) ou não (FAILED) e, em caso negativo, quantos pontos faltam para o aluno obter o mínimo para ser aprovado (que é 60% da nota). Você deve criar uma classe Student para resolver este problema.

#### **Exemplos:**

20.00

15.00

Entrada:	Saída:
Alex Green 27.00 31.00 32.00	FINAL GRADE = 90.00 PASS
Entrada:	Saída:
Alex Green 17.00	FINAL GRADE = 52.00 FAILED

MISSING 8.00 POINTS

# Membros estáticos - PARTE 1

http://educandoweb.com.br

#### Product

- Name : string
- Price : double
- Quantity : int
- + TotalValueInStock(): double
- + AddProducts(quantity: int): void
- + RemoveProducts(quantity: int): void

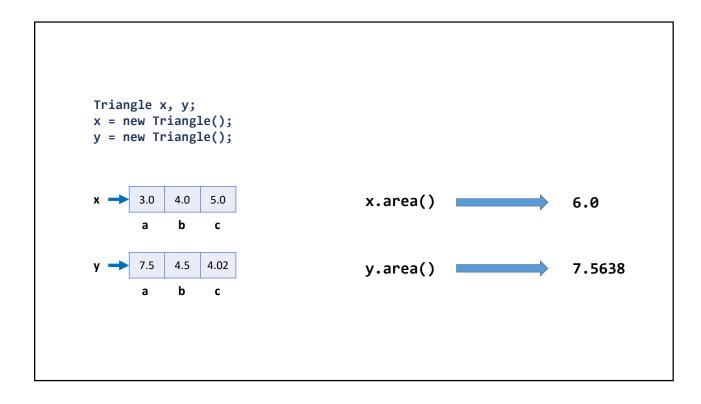
#### membros

=

#### atributos e métodos

# Membros estáticos

- Também chamados membros de classe
  - Em oposição a membros e instância
- São membros que fazem sentido independentemente de objetos. Não precisam de objeto para serem chamados. São chamados a partir do próprio nome da classe.
- Aplicações comuns:
  - Classes utilitárias Math.sqrt(double)
  - Declaração de constantes
- Uma classe que possui somente membros estáticos, pode ser uma classe estática também. Esta classe não poderá ser instanciada.



# Problema exemplo

Fazer um programa para ler um valor numérico qualquer, e daí mostrar quanto seria o valor de uma circunferência e do volume de uma esfera para um raio daquele valor. Informar também o valor de PI com duas casas decimais.

#### **Exemplo:**

```
Enter radius: 3.0
Circumference: 18.85
Volume: 113.10
PI value: 3.14
```

# Checklist

- Versão 1: métodos na própria classe do programa
  - Nota: dentro de um método estático você não pode chamar membros de instância da mesma classe.
- Versão 2: classe Calculator com membros de instância
- Versão 3: classe Calculator com método estático

```
package application;
import java.util.Locale;
import java.util.Scanner;
public class Program {
      public static final double PI = 3.14159;
      public static void main(String[] args) {
             Locale.setDefault(Locale.US);
             Scanner sc = new Scanner(System.in);
             System.out.print("Enter radius: ");
             double radius = sc.nextDouble();
             double c = circumference(radius);
                                                                                                                                   VERSÃO 1
             double v = volume(radius);
             System.out.printf("Circumference: %.2f%n", c);
System.out.printf("Volume: %.2f%n", v);
System.out.printf("PI value: %.2f%n", PI);
             sc.close();
      public static double circumference(double radius) {
             return 2.0 * PI * radius;
      public static double volume(double radius) {
    return 4.0 * PI * radius * radius * radius / 3.0;
}
```

```
package util;
public class Calculator {
    public final double PI = 3.14159;

    public double circumference(double radius) {
        return 2.0 * PI * radius;
    }

    public double volume(double radius) {
        return 4.0 * PI * radius * radius * radius / 3.0;
    }
}
```

VERSÃO 2

```
Calculator calc = new Calculator();
System.out.print("Enter radius: ");
double radius = sc.nextDouble();

double c = calc.circumference(radius);

double v = calc.volume(radius);
System.out.printf("Circumference: %.2f%n", c);
System.out.printf("Volume: %.2f%n", v);
System.out.printf("PI value: %.2f%n", calc.PI);
```

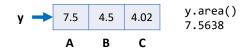
# Membros estáticos - PARTE 2

http://educandoweb.com.br

# Discussão

- No problema dos triângulos, cada triângulo possui sua área.
- Area() é uma operação concernente ao objeto: cada triângulo possui sua área.

```
x → 3.0 4.0 5.0 x.area()
A B C
```



 Já no caso da calculadora, os valores dos cálculos não mudam para calculadoras diferentes, ou seja, são cálculos estáticos. O valor de Pi também é estático.

```
Calculator calc1 = new Calculator();
Calculator calc2 = new Calculator();
                          calc1.PI
                            3.14
calc1
         3.14
                 calc1.circumference(3.0)
                           18.85
          Ρi
                          calc2.PI
calc2 =
         3.14
                            3.14
                  calc2.circumference(3.0)
          Ρi
                           18.85
```

```
package util;
public class Calculator {
    public static final double PI = 3.14159;

    public static double circumference(double radius) {
        return 2.0 * PI * radius;
    }

    public static double volume(double radius) {
        return 4.0 * PI * radius * radius * radius / 3.0;
    }
}
```

VERSÃO 3

```
System.out.print("Enter radius: ");
double radius = sc.nextDouble();

double c = Calculator.circumference(radius);

double v = Calculator.volume(radius);

System.out.printf("Circumference: %.2f%n", c);
System.out.printf("Volume: %.2f%n", v);
System.out.printf("PI value: %.2f%n", Calculator.PI);
```

# Exercício de fixação

Faça um programa para ler a cotação do dólar, e depois um valor em dólares a ser comprado por uma pessoa em reais. Informar quantos reais a pessoa vai pagar pelos dólares, considerando ainda que a pessoa terá que pagar 6% de IOF sobre o valor em dólar. Criar uma classe **CurrencyConverter** para ser responsável pelos cálculos.

#### **Exemplo:**

```
What is the dollar price? 3.10
How many dollars will be bought? 200.00
Amount to be paid in reais = 657.20
```

# Correção do exercício de fixação

```
package util;
public class CurrencyConverter {
    public static double IOF = 0.06;
    public static double dollarToReal(double amount, double dollarPrice) {
        return amount * dollarPrice * (1.0 + IOF);
    }
}

package application;
import java.util.Locale;
import java.util.Scanner;
import util.CurrencyConverter;
public class Program {
    public static void main(String[] args) {
        Locale.setDefault(Locale.US);
        Scanner sc = new Scanner(System.in);

        System.out.print("What is the dollar price? ");
        double dollarPrice = sc.nextDouble();
        System.out.print("Town many dollars will be bought? ");
        double amount = sc.nextDouble();
        double result = currencyConverter.dollarToReal(amount, dollarPrice);
        System.out.printf("Amount to be paid in reais = %.2f%n", result);
        sc.close();
    }
}
```