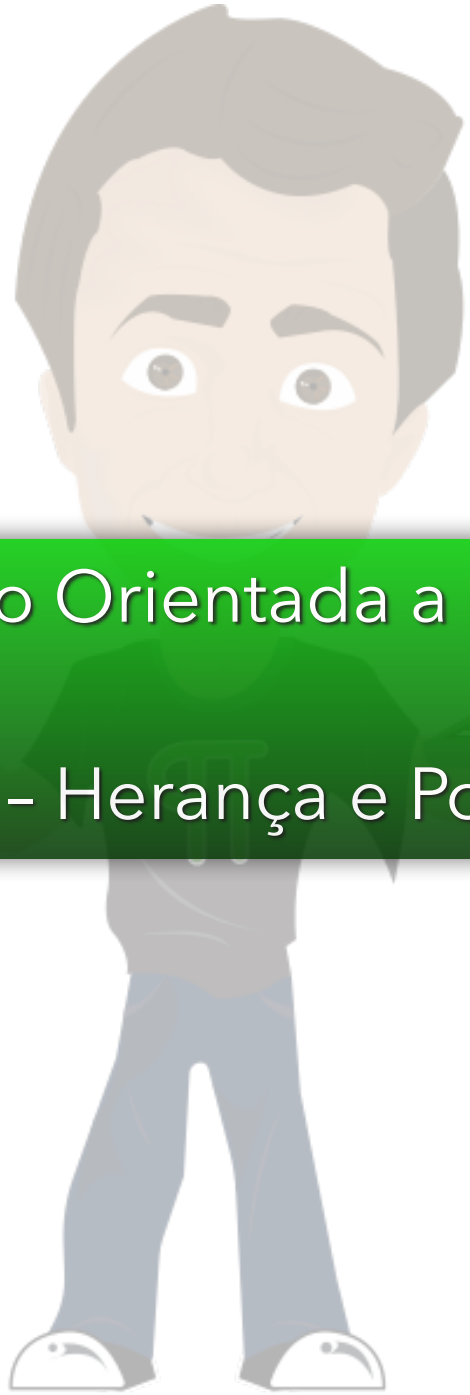
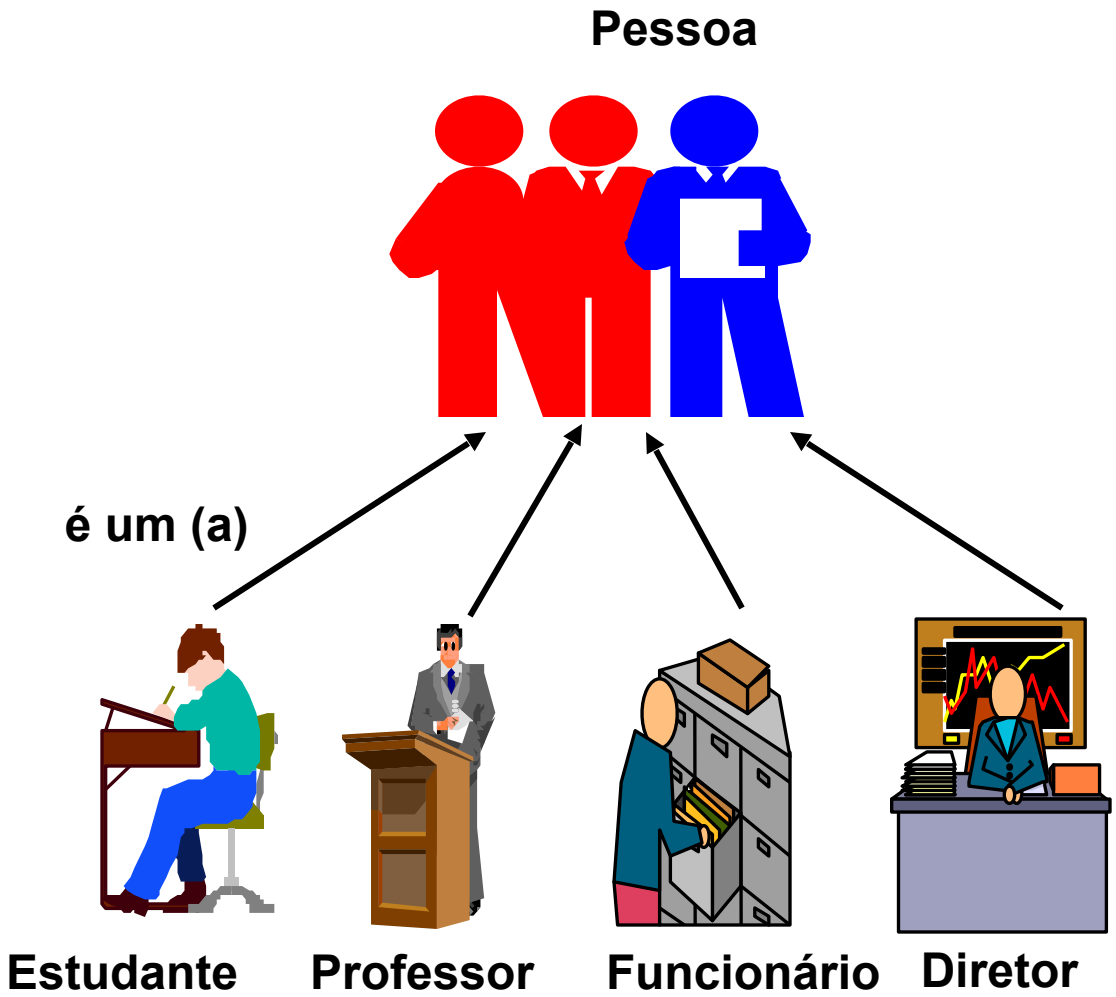


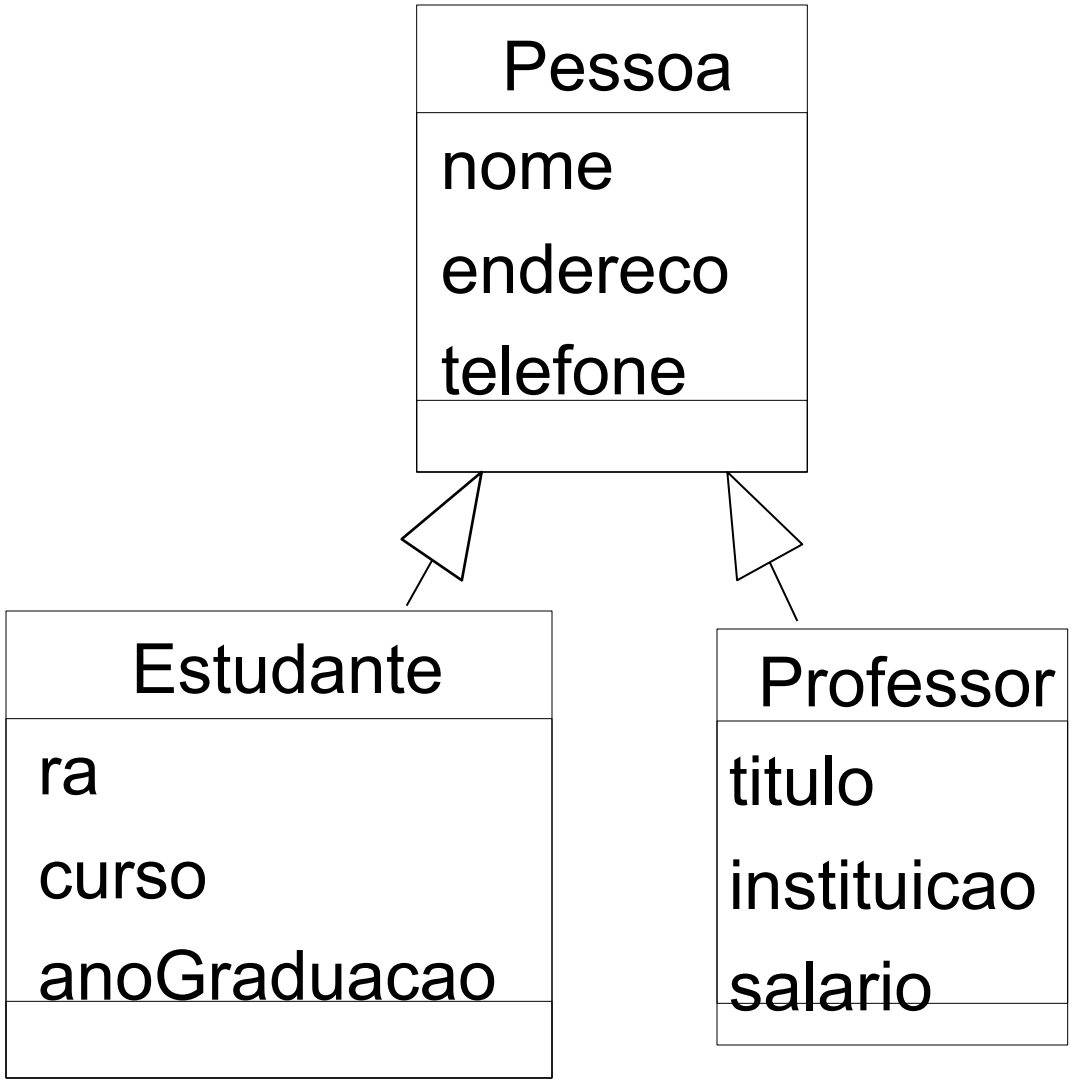
Programação Orientada a Objetos em Java

Aula 4 – Herança e Polimorfismo

Herança

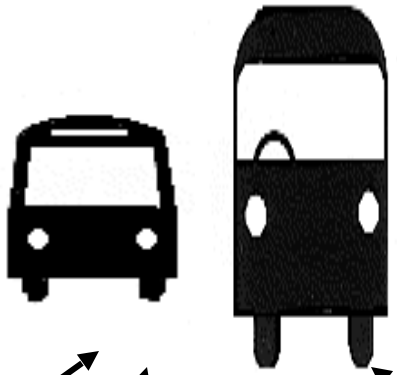


Herança

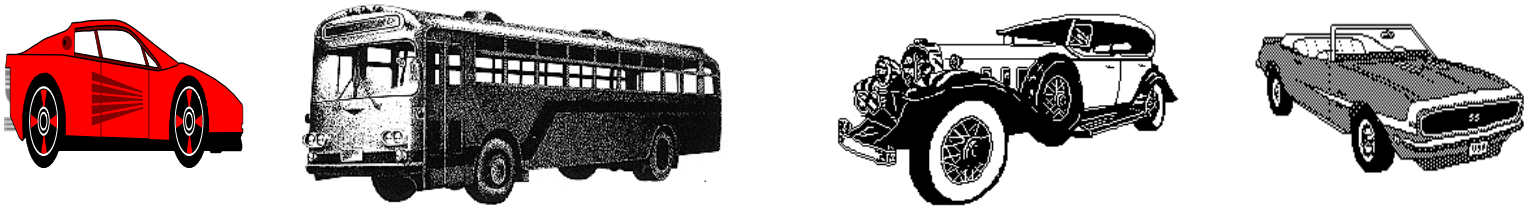

Pessoa
nome
endereco
telefone
Estudante
ra
curso
anoGraduacao
Professor
titulo
instituicao
salario

Herança

Veiculo



- Proprietário
- Placa
- Ano
- Modelo
- Marca



Herança em Java

- O que torna a Orientação a Objetos única é o **conceito de herança**.
- Herança é um mecanismo que permite que características comuns a diversas classes sejam fatoradas de uma classe base, ou **superclasse**.
- A herança é uma forma de reutilização de software em que novas classes são criadas a partir das classes existentes, absorvendo seus atributos e comportamentos e adicionando novos recursos que as novas classes exigem

Herança em Java

- A partir de uma **classe base**, outras classes podem ser especificadas.
- Cada classe derivada ou **subclasse** apresenta as características (estrutura e métodos) da **superclasse** e acrescenta a elas o que for definido de particularidade para ela.
- Cada **subclasse** se torna uma candidata a ser uma **superclasse** para alguma subclasse futura

Herança em Java

- **Sintaxe:**

```
[modificador] class NomeDaSuperclasse
 { // corpo da superclasse... }
[modificador] class NomeDaSubclasse extends
NomeDaSuperclasse
 { // corpo da subclasse... }
```

- **extends** - indica que está sendo criada uma nova classe que deriva de uma classe existente
- **Classe existente** - superclasse, classe base ou classe progenitora
- **Nova classe** - subclasse, classe derivada ou classe filha
  - Em geral, as subclasses têm mais funcionalidade que sua superclasse.

Exemplo de Herança (Superclasse-Empregado.java)

```
import java.text.*;
public class Empregado {
  private String nome;
  private double salario;

  public Empregado (String n, double s) {
     this.setNome(n);
     this.setSalario(s);
  }
  public void setNome(String n){
    nome = n;
   }
  public void setSalario(double sal){
    salario = sal;
  }
```

Exemplo de Herança (Superclasse-Empregado.java)

```
public String getNome(){
  return nome;
}
public double getSalario(){
  return salario;
}
public void aumentarSalario (double percentual){
  salario *= 1 + percentual / 100;
}
```

Exemplo de Herança (Superclasse-Empregado.java)

```
public String formatarMoeda (){
    NumberFormat nf = NumberFormat.getCurrencyInstance();
    nf.setMinimumFractionDigits(2);
    String formatoMoeda = nf.format(salario);
    return formatoMoeda;
}
public void imprimir () {
    System.out.println(nome + " " + "salario " + this.formatarMoeda());
}
```

Exemplo de Herança (Superclasse-EmpregadoTeste.java)

```
public class EmpregadoTeste{
   public static void main (String args []) {
      Empregado [] lista = new Empregado [3];
      lista[0] = new Empregado ("Harry Hacker", 3500);
      lista[1] = new Empregado ("Carl Cracker", 7500);
      lista[2] = new Empregado ("Tony Tester", 3800);
      for (Empregado em: lista)
          em.imprimir();
      System.out.println("*******************************");
      for (Empregado em: lista){
        em.aumentarSalario(10);
        em.imprimir();
      }
```

Exemplo de Herança (Subclasse-Gerente.java)

```
import java.text.*;
public class Gerente extends Empregado {
  private String nomeSecretaria;
  public Gerente (String n, double s, String nSec) {
    super (n, s);
    this.setNomeSecretaria(nSec);
  }
  public String getNomeSecretaria () {
    return nomeSecretaria;
  }
  public void setNomeSecretaria (String nome){
    nomeSecretaria = nome;
  }
```

Exemplo de Herança (Subclasse-Gerente.java)

```
    public void aumentarSalario (double percentual) {
        //adiciona bonus de 20% ao valor do salario
        double bonus = 20;
        super.aumentarSalario(percentual + bonus);
    }
} // fim da classe Gerente
```

Herança em Java

- Palavra-chave **`super`** refere-se a uma **superclasse**
  - indica a chamada ao construtor da **superclasse**
  - se a **superclasse** não contiver o construtor padrão e o construtor da **subclasse** não chamar nenhum outro construtor da **superclasse** explicitamente → compilador java vai informar um erro
- Em um **relacionamento de herança:**
  - é necessário apenas **indicar as diferenças** entre a **subclasse** e **superclasse** → o reuso é automático
  - é necessário **redefinir métodos** → um dos primeiros motivos para usar herança

Herança em Java

- Exemplo da **subclasse** `Gerente`:
  - redefinição do método `aumentarSalario()`
    - para que ele funcione diferente para gerentes e empregados comuns
    - esse método **não tem acesso direto** às variáveis de instância privados da **superclasse**, ou seja, esse método não pode alterar diretamente a variável de instância `salario`, embora cada objeto `Gerente` tenha uma variável de instância `salario`
    - **somente os métodos** da classe `Empregado` têm acesso aos atributos de instância privados
    - Resultado dessa redefinição para objetos da classe `Gerente`:
      - Quando se dá a todos os empregados um aumento de 5%, os gerentes vão receber um aumento maior automaticamente

Exemplo de Herança
(Classe Principal-GerenteTeste.java)

```
import java.text.*;
public class GerenteTeste {
  public static void main (String args[]){
    Gerente g =  new Gerente ("Carl Cracker", 7500, "Harry Hacker");
    Empregado [] lista = new Empregado [3];
    lista[0] = g;
    lista[1] = new Empregado ("Harry Hacker", 3500);
    lista[2] = new Empregado ("Tony Tester", 3800);
    for (Empregado em: lista)
        em.aumentarSalario(10);
    for (Empregado em: lista)
        e[i].imprimir();
    System.out.println("O nome da secretaria do depto e:" +g.getNomeSecretaria());
  }
}
```

Subclasses

- Para saber se a **herança é adequada** para um programa
  - ter em mente que qualquer objeto que seja uma instância de uma **subclasse** precisa ser utilizável no lugar de um objeto que seja uma instância de **superclasse**
  - **objetos de subclasse** são utilizáveis em qualquer código que use a **superclasse**
  - um **objeto de subclasse** pode ser passado como argumento para qualquer método que espera um parâmetro de **superclasse**
  - um **objeto de superclasse** não pode geralmente ser atribuído a um **objeto de subclasse**

    ```
    g = e[i]; //erro
    ```
  - Os atributos só podem ser adicionados, e não removidos, os **objetos de uma subclasse** herdados têm, pelo menos, tantos atributos de dados quanto os **objetos de superclasse**

Subclasses

- Uma das regras fundamentais da herança:
  - um **método definido em uma subclasse** com o **mesmo nome** e **mesma lista de parâmetros** que um **método em uma de suas classes antecessoras** oculta o método da classe ancestral a partir da subclasse

Recomendações de Projeto para Herança

1. Coloque métodos e atributos comuns na **superclasse**
2. Use herança para modelar uma relação de "estar contido em" (um objeto da subclasse é um (a) objeto da superclasse)
   Exemplo: classe `Empreiteiro`
3. Não use herança a menos que todos os métodos herdados façam sentido
   Exemplo: classe `Feriado`

```
class Feriado extends Day { . . .}
```

   - Um dos métodos públicos da classe Day é avancarData ( ), que permite transformar dias feriados em dias normais, de modo que não é um método apropriado para se fazer com dias feriados.

```
Feriado natal;
natal.avancarData(10);  // neste caso, um feriado é um dia mas não um Day (objeto)
```

Recomendações de Projeto para Herança

4. Use polimorfismo, não informação de tipo

- Sempre que você encontrar código do tipo

```
if (x é o tipo 1) acao1(x);
else if (x é o tipo 2) acao2(x);
```

- Pense em **Polimorfismo**
  - `acao1` e `acao2` representam um conceito comum?
  - Caso afirmativo, faça o conceito virar um método de uma superclasse. Assim poderá simplesmente chamar:

```
x.acao( );
```

  - o ponto a ser observado aqui é que o código para usar métodos polimórficos é muito mais fácil de se manter e estender que um código que use múltiplos testes de tipos de dados

Polimorfismo

- O polimorfismo permite escrever programas de uma forma geral para tratar uma ampla variedade de classes relacionadas existentes e ainda a serem especificadas
- **Polimorfismo**:
  - é a capacidade de um objeto decidir que método aplicar a si mesmo.
  - embora a mensagem possa ser a mesma - os objetos podem responder diferentemente
  - aplicado a qualquer método que seja herdado de uma superclasse

Polimorfismo

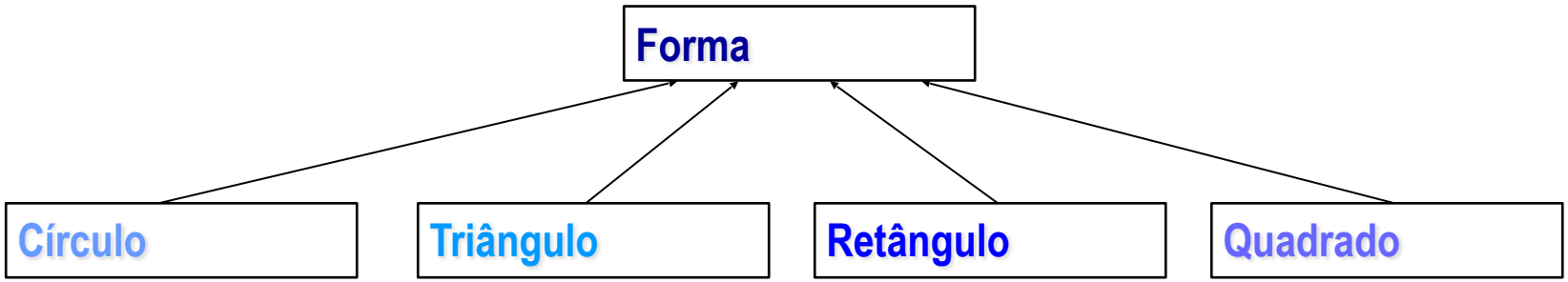
- Comunicação entre objetos: **envio de mensagens**
  - ao enviar uma mensagem que pede para uma **subclasse** aplicar um **método** usando certos parâmetros
    - a subclasse verifica se ela tem ou não um método com esse nome e com exatamente os mesmos parâmetros. Se tiver, usa-o.
    - caso contrário: a **superclasse** torna-se responsável pelo processamento da mensagem e procura por um método com esse nome e esses parâmetros. Se encontrar, chama esse método.
- **Exemplo**:
  - o método `aumentarSalario()` da classe `Gerente` é chamado em vez do método `aumentarSalario()` da classe `Empregado` quando se envia uma mensagem `aumentarSalario` ao objeto `Gerente`

Polimorfismo

- a chave para fazer polimorfismo:
  - **ligação tardia** (late binding) ou **ligação dinâmica**:
    - o compilador não gera o código para chamar um método em tempo de compilação
    - em vez disso, cada vez que se aplica um método a um objeto, o compilador gera código para calcular que método deve ser chamado, usando informações de tipo do objeto
  - o mecanismo de **chamada de método tradicional** é chamado **ligação estática**: determinada em **tempo de compilação**

Polimorfismo

- Vinculação dinâmica de objeto
  - Em programação OO, cada uma dessas classes pode ser dotada da capacidade de desenhar a si própria.
  - Cada classe tem seu próprio método `desenhar` e a implementação do método `desenhar` é bem diferente para cada forma
  - Ao desenhar uma forma, qualquer que seja essa forma, seria ótimo se poder tratar genericamente como objetos da superclasse `Forma`



Polimorfismo

- Assim, para desenhar qualquer forma, poderíamos simplesmente chamar o método desenhar da superclasse `Forma` e deixar o programa determinar dinamicamente (durante a execução), com base no tipo de objeto real, qual é o método `desenhar` de subclasse que deve ser utilizado.
- Para permitir esse tipo de comportamento, declaramos desenhar na superclasse e então sobrescrevemos `desenhar` em cada uma das subclasses para `desenhar` a forma apropriada
- Se utilizarmos uma referência para a superclasse para fazer referência a um objeto da subclasse e invocarmos o método `desenhar`, o programa escolherá o método `desenhar` correto da subclasse dinamicamente.

Classes Abstratas

- Classes abstratas são classes que devem ser definidas com o propósito de criar apenas um modelo de implementação
- As classes abstratas não podem ter objetos instanciados
- Uso: apenas para usar uma referência genérica
- Exemplo: Classe Forma Geométrica (Aula 4)

Classes Abstratas

- As classes abstratas podem ser tornar ferramentas poderosas para a construção de sistemas complexos e que envolvam vários níveis de hierarquia de classes
- Exemplo de uso de classes abstratas
  - Sistema de folha de pagamento de instituição de ensino
    - Modo de calcular o salário de um professor não é o mesmo de um funcionário administrativo ou um estagiário
    - Entretanto todos podem ser classificados como “Funcionários”

Polimorfismo

- Mesmo com classes abstratas, o polimorfismo continua válido
- Muitas classes podem usar a referência à classe abstrata e utilizar os métodos de cada instância específica
- Algumas características:
  - Classes abstratas podem ter métodos não abstratos
  - Classes abstratas podem ter métodos abstratos
  - A classe que herda de uma classe abstratas com métodos abstratos DEVE redefinir o corpo do método
  - Classes não-abstratas não podem ter métodos abstratos
    - Se uma classe tiver métodos abstratos, a classe DEVE ser abstrata

Herança Múltipla

- Herança múltipla é um caso específico de polimorfismo
  - Uma classe possui a relação “é-um” com mais de um antecessor
  - Exemplo: Instituição de Ensino
    - Classe Funcionário
- Java não suporta Herança Múltipla!
  - Na verdade, não é possível realizar a operação **extends** com mais de uma classe

Como fazer?

- Utilizar **Interfaces**
- Interface é um “contrato” no qual o objeto “compromete-se” a implementar todos os métodos
- Interface = classe abstrata com métodos abstratos
  - Programador define interface e compilador “enxerga” uma classe abstrata com métodos abstratos
- Interface NÃO DEVE ter corpo de métodos
- Como realizar herança com interfaces?

Interfaces

- Declaração de Interface

```
public interface nome_da_interface
{
        cabeçalho_do_metodo_1(parametros);
        cabeçalho_do_metodo_2(parametros);
        cabeçalho_do_metodo_3(parametros);
}
```

Herança com Interface

- Implementando uma interface

```
public class nome_classe implements nome_da_interface
{
        cabeçalho_do_metodo_1(parametros){
                corpo do método 1
        }
        cabeçalho_do_metodo_2(parametros) {
                corpo do método 2
        }
}
```

Mas e a Herança Múltipla?

- A classe filha deve estender a classe pai e implementar as demais interfaces
- Neste caso é possível implementar mais de uma interface
- Lembre-se:
  - TODOS os métodos definidos nas interfaces devem ser redefinidos

Sintaxe

```
public class Classe extends classe_pai
                    implements nome_da_interface1,
                               nome_da_interface2,...
{
  ....
}
```

Exemplos

- Objeto que deve ter as características de um objeto gráfico e também de uma thread
  - Interface nativa Runnable
- Objeto de armazenamento que deve ter as características de um objeto de negócios e também ferramentas para armazenamento em bancos de dados
  - Interface DAO definida pelo usuário
- Objeto de negócios e também deve ser um elemento “serializável”
  - Interface nativa Serializable