Programação OO em Java

Profa Andréa Schwertner Charão

DLSC/CT/UFSM

Sumário

- Herança
  - Visibilidade de atributos e métodos
  - Extensão e sobreposição
  - Uso de super
  - Referências para objetos
- Polimorfismo
  - Conceitos
  - Exemplo

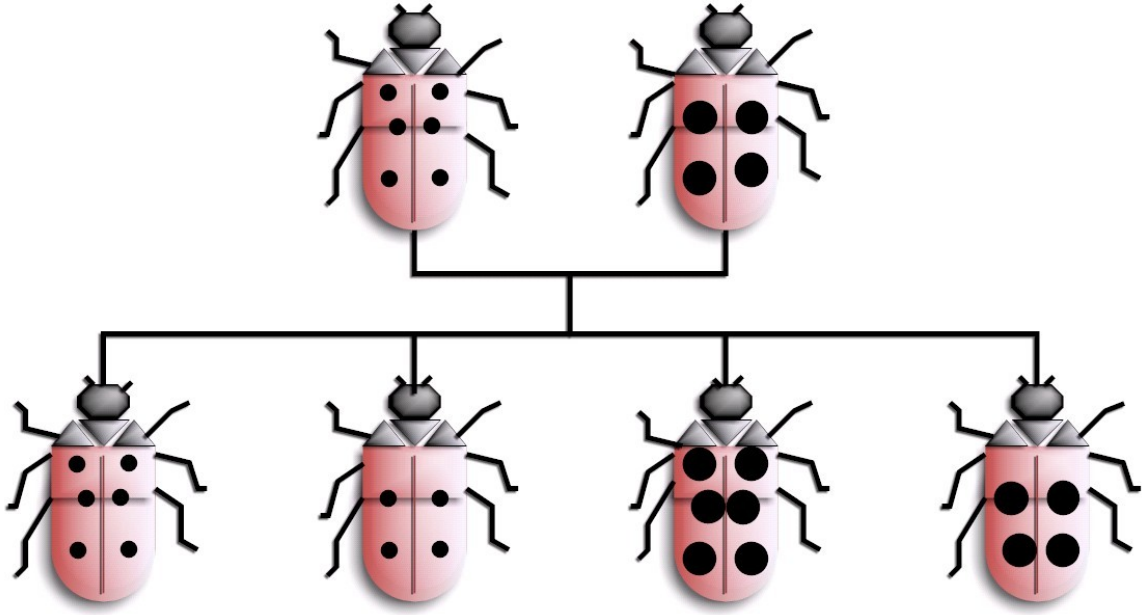
Herança

- "Um dia tudo isso será seu..."

Just think darling....one day, all of this will be yours!

Herança

- Inspiração no mundo real
- Pais transmitem aos filhos suas características e comportamento

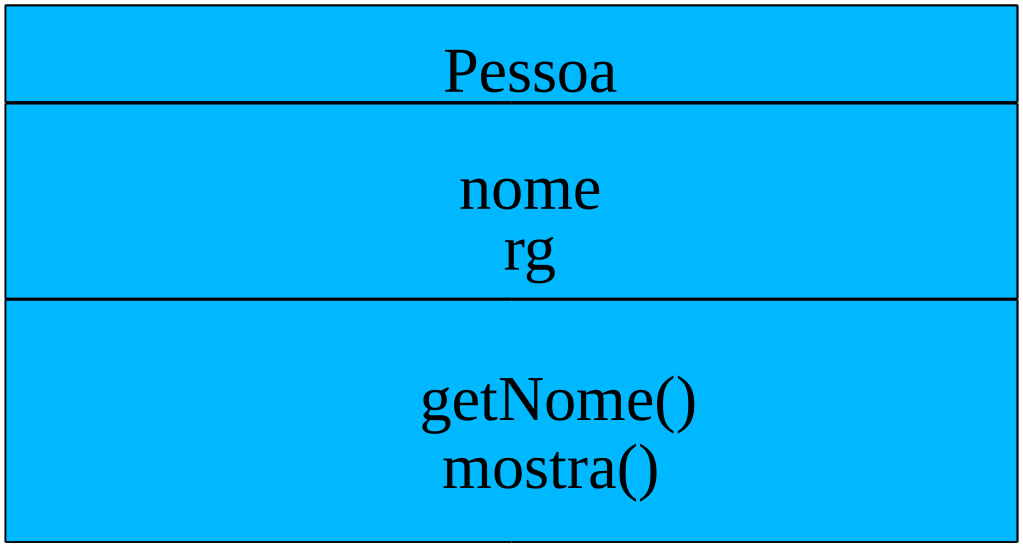


Herança e POO

- Permite criar classes que aproveitam atributos e métodos de classes existentes
- Motivação:
  - reutilização de código
  - com flexibilidade
- Usos:
  - especialização
  - extensão
  - sobreposição

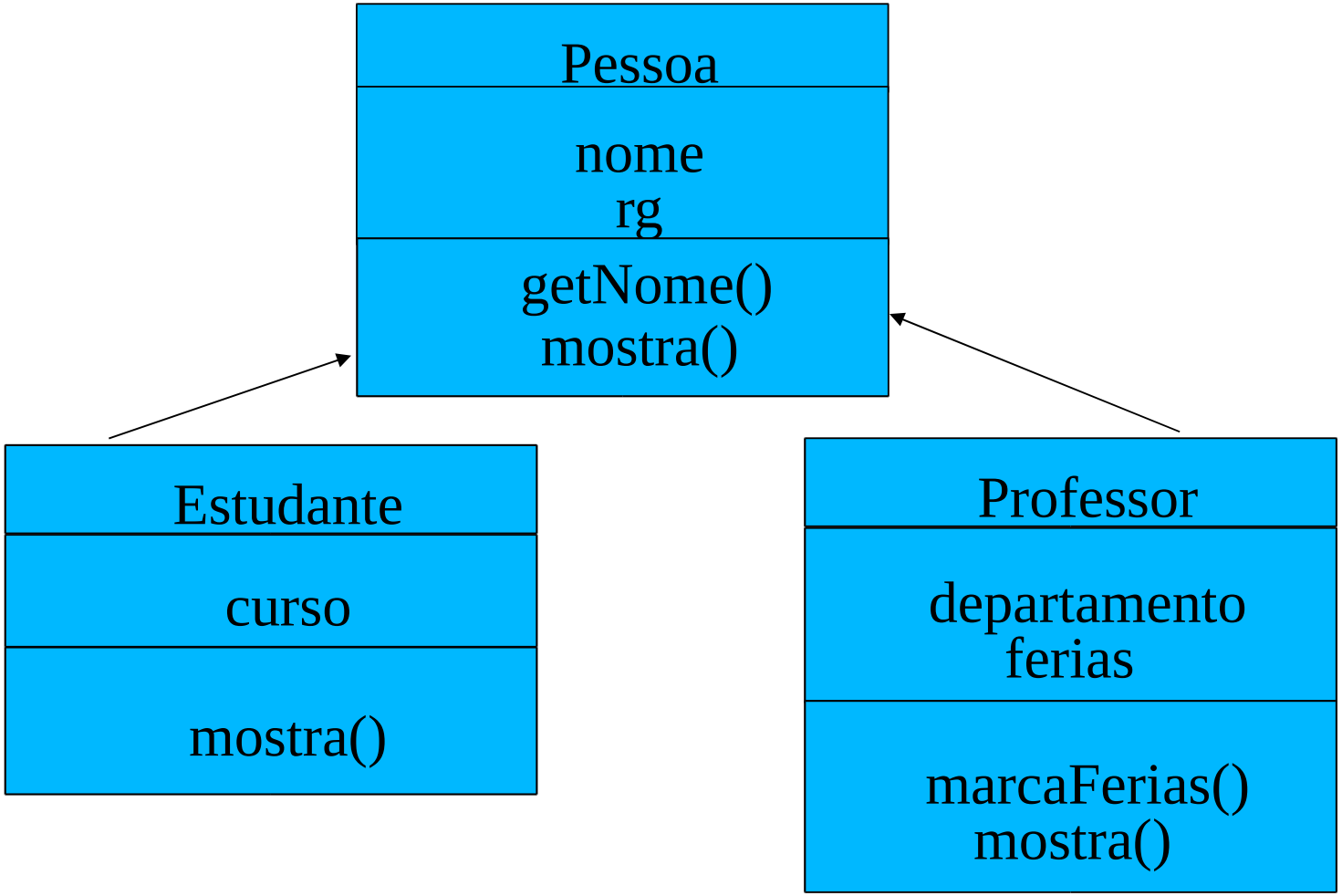
Herança

- Exemplo: classe Pessoa (existente)



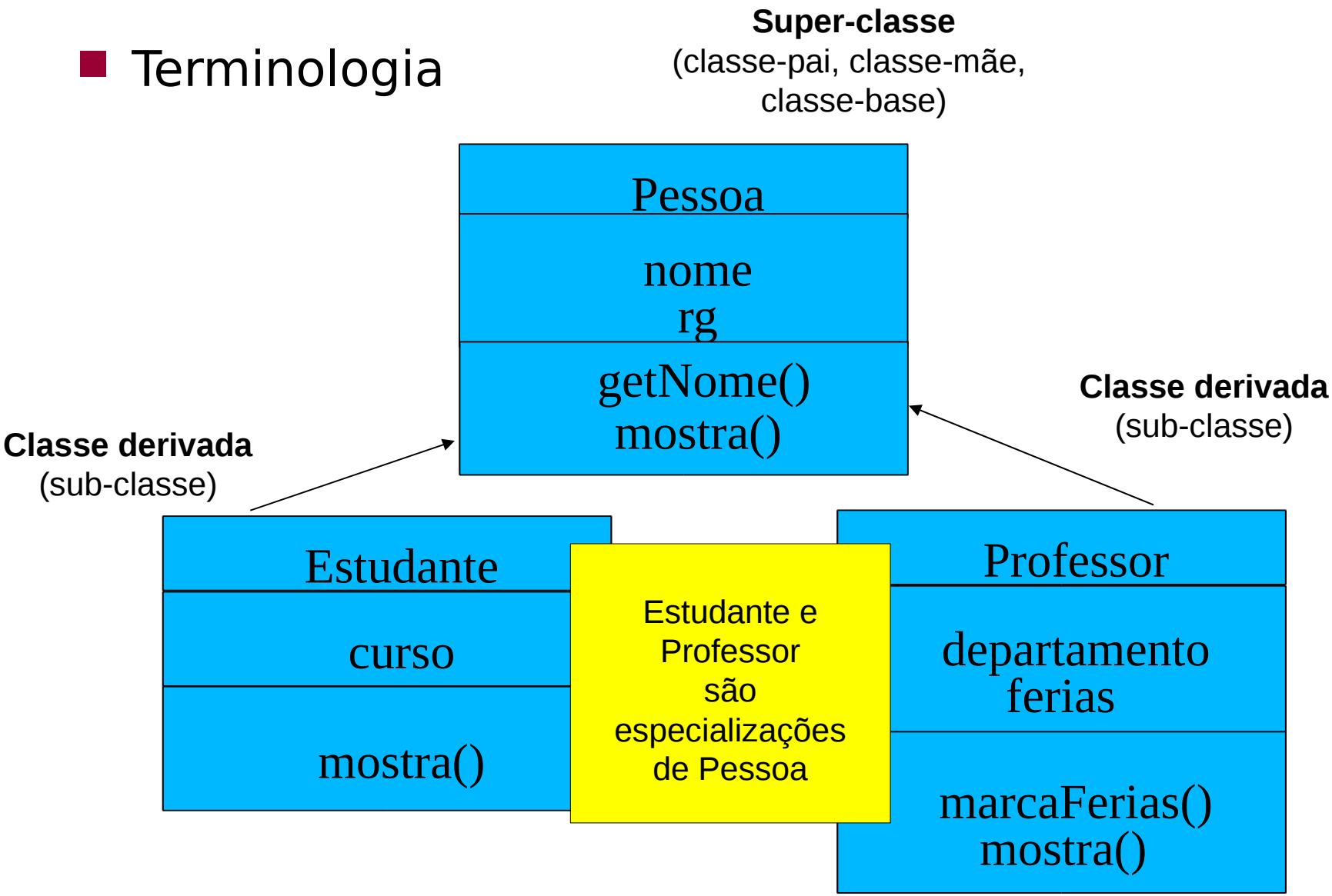
Herança

- Novas classes: Estudante e Professor



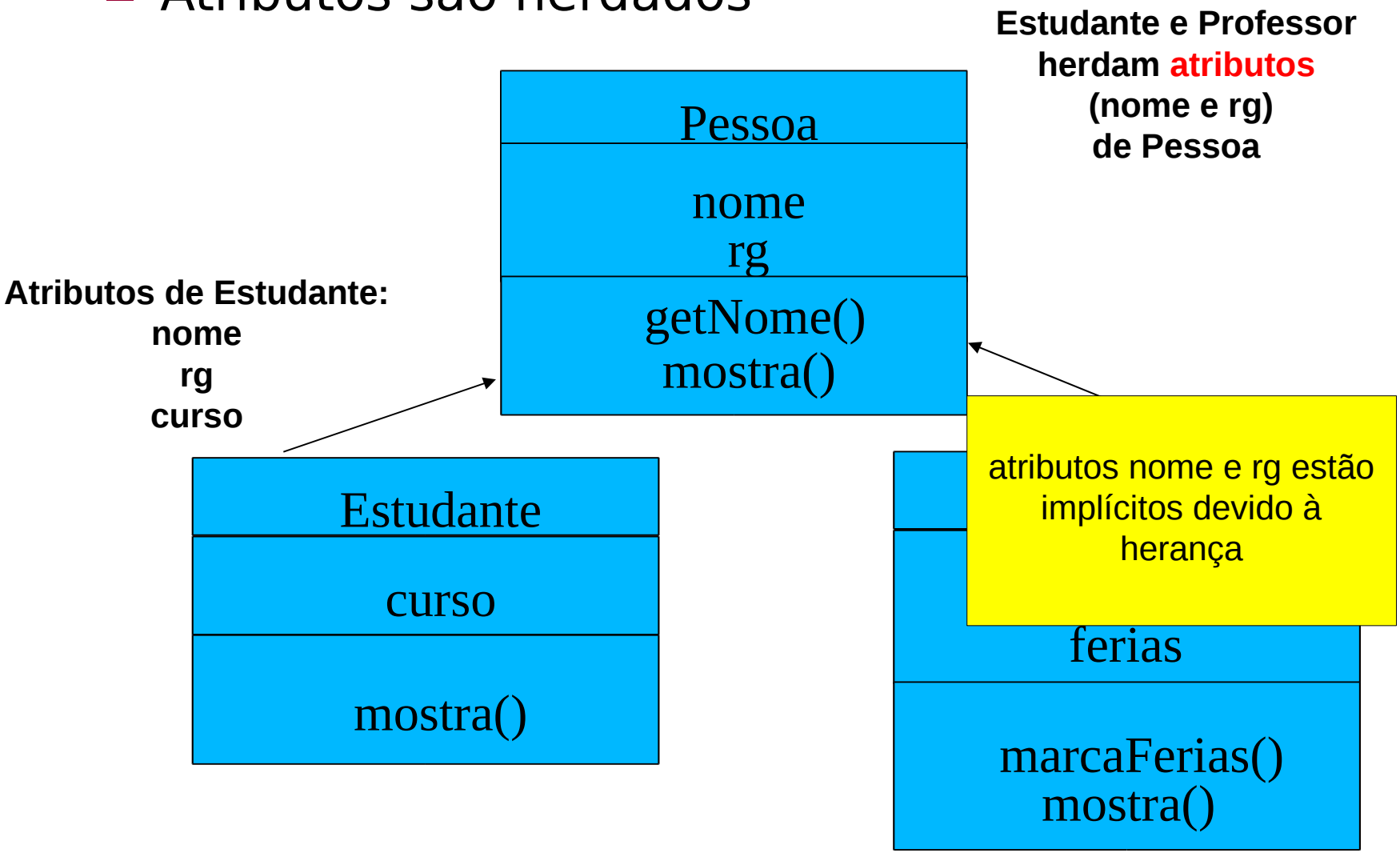
Herança

- Terminologia



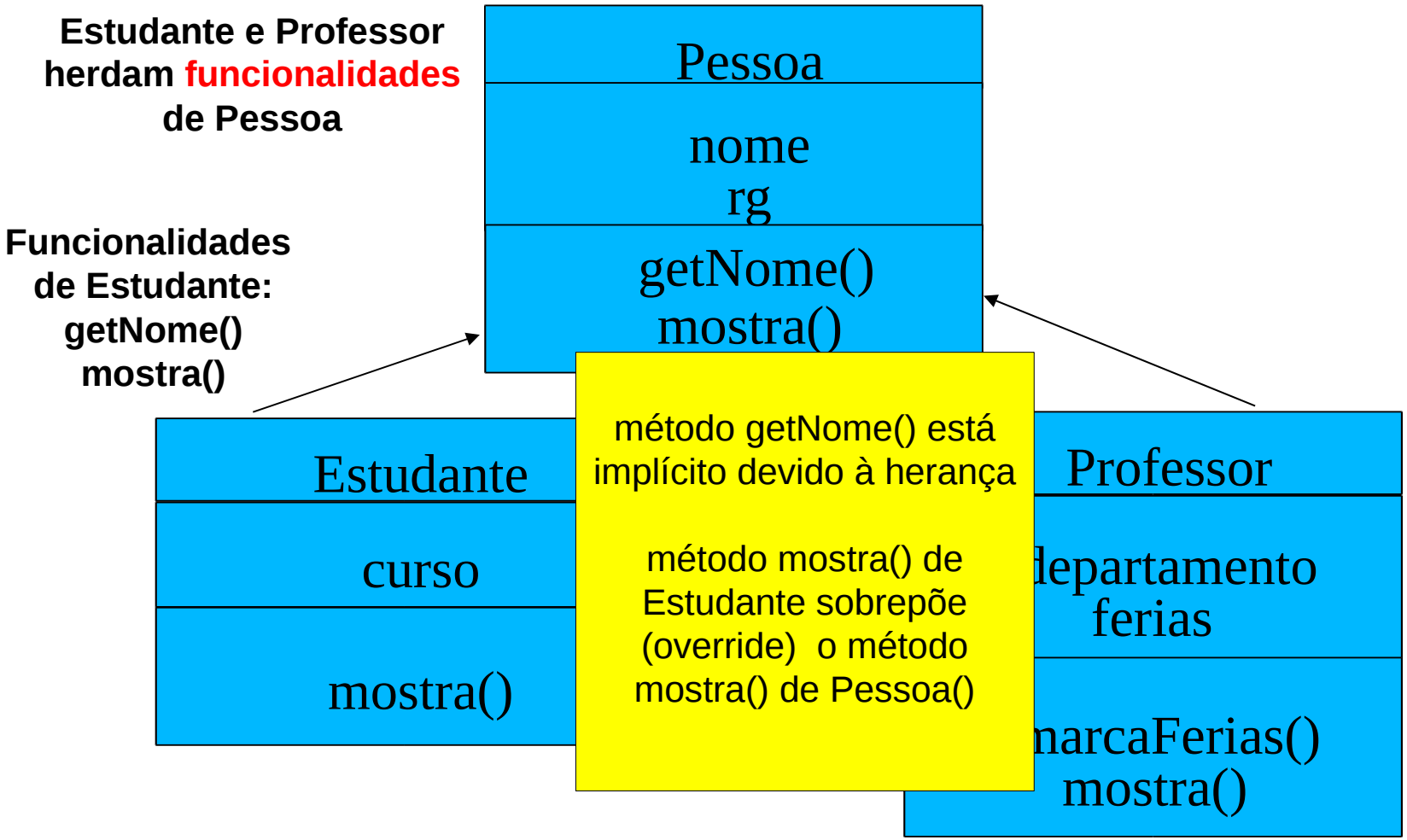
Herança

- Atributos são herdados



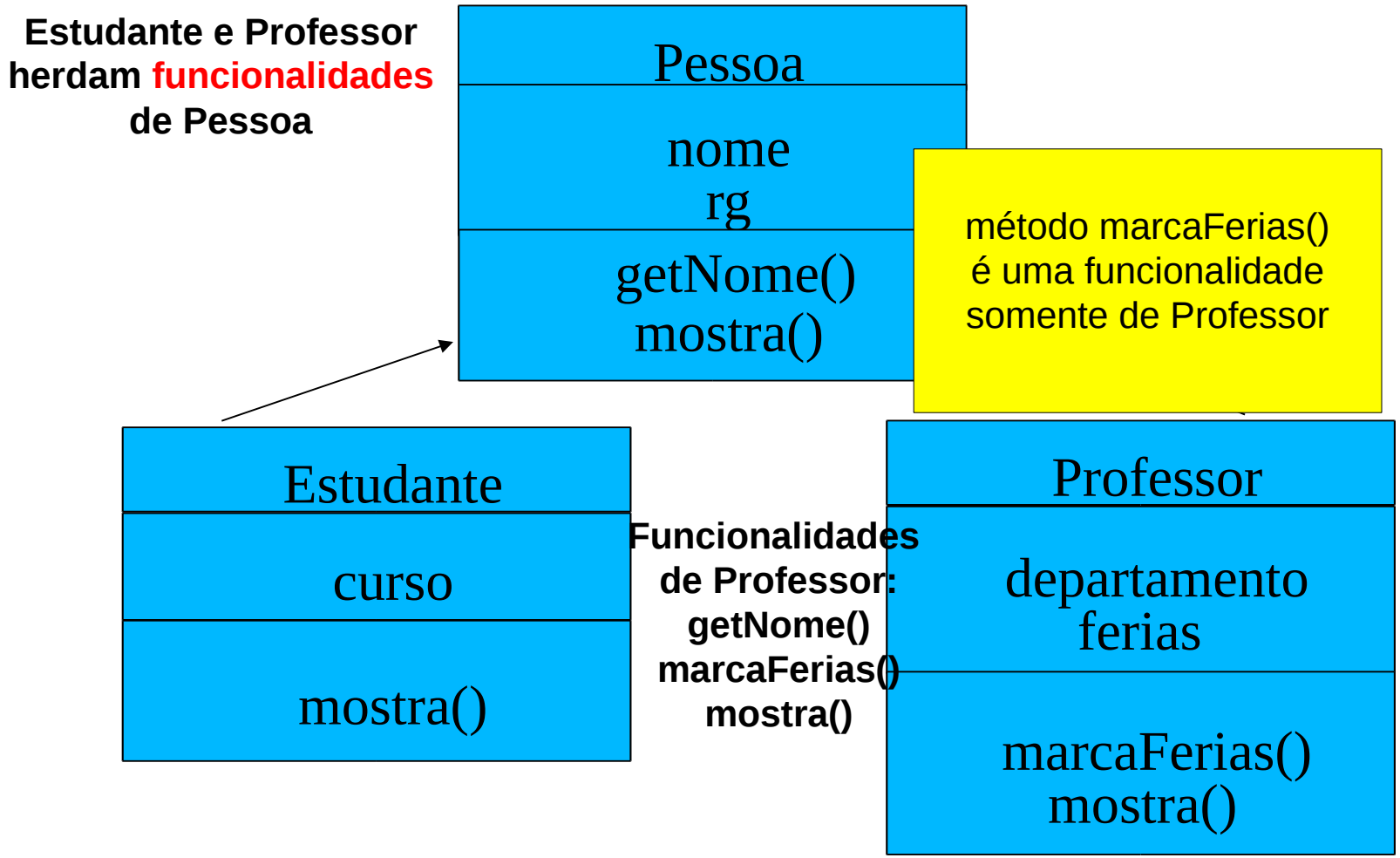
Herança

- Métodos (funcionalidades) são herdados



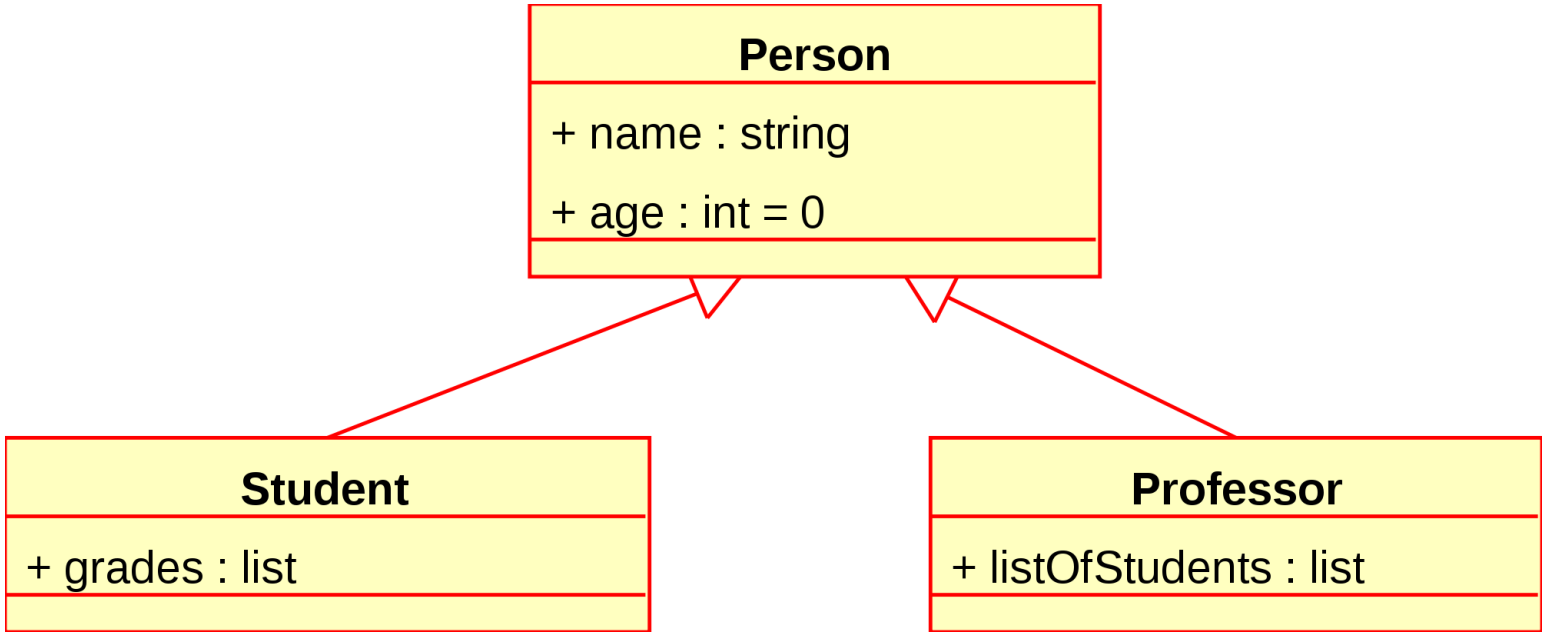
Herança

- Novas classes: Estudante e Professor



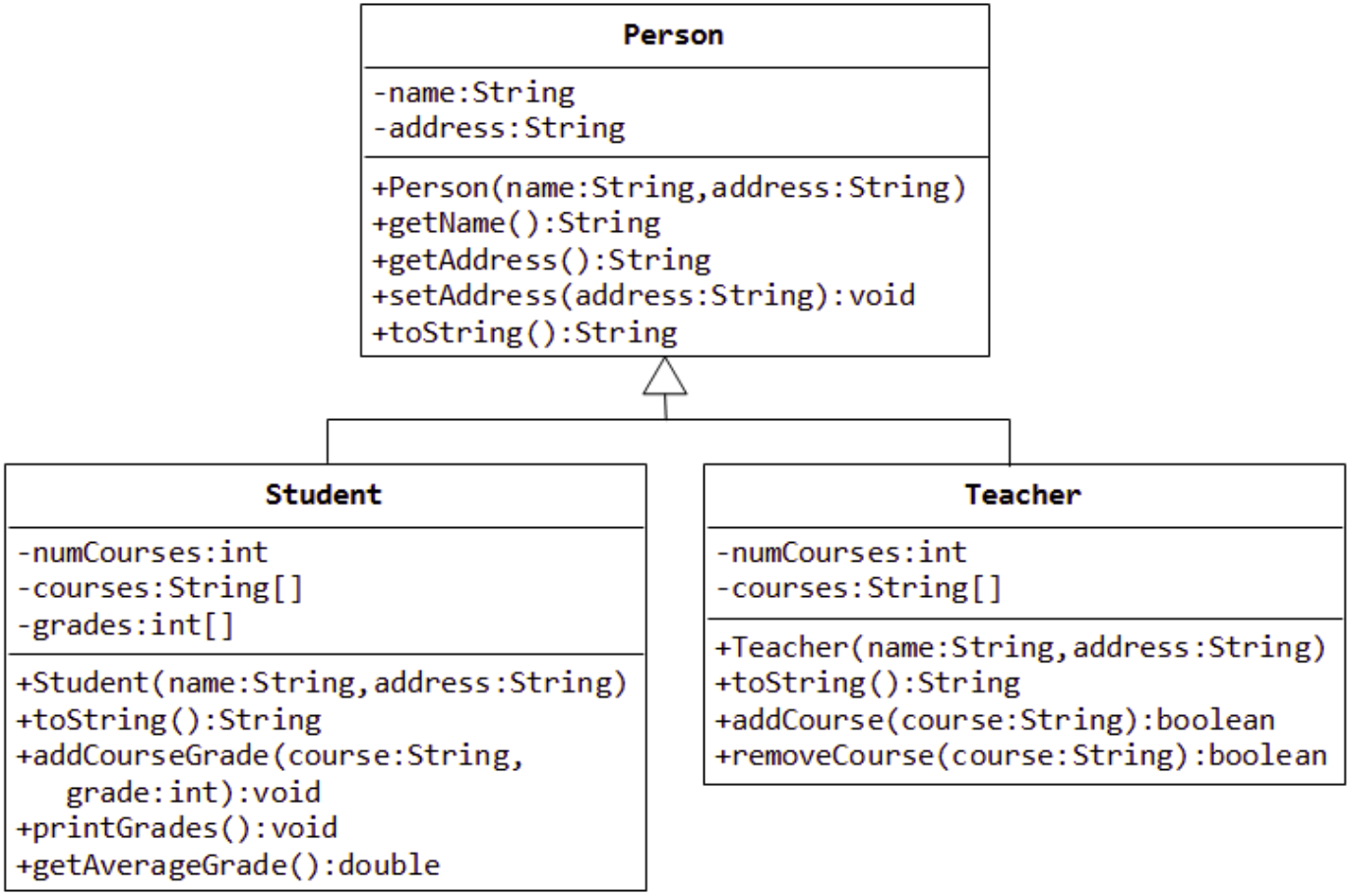
Herança e UML

- Diagrama de classes



Herança e UML

- Diagrama de classes



Herança em Java

- Usa palavra-chave **`extends`** na declaração das sub-classes

```
class SuperClasse {
   private int apriv;
   public int apub;
   private void metpriv();
   public void metpub();
}
```

```
class SubClasse
  extends SuperClasse {
}
```

Visibilidade de atributos e métodos

- Atributos e métodos **públicos** da super-classe podem ser acessados normalmente nas sub-classes
- O código abaixo é um exemplo disso:

```
SubClasse obj = new SubClasse();
obj.apub = 99;
obj.metpub();
```

Visibilidade de atributos e métodos

- Atributos e métodos **privados** da super-classe não podem ser acessados nas sub-classes
- O código abaixo vai dar **erro de compilação**:

```
SubClasse obj = new SubClasse();
obj.apriv = 10;
obj.metpriv();
```

Exemplo: Pessoa e Estudante

```java
class Pessoa
{
   private String nome;

   public Pessoa()
   {
      nome = "";
   }

   public void setNome(String _nome)
   {
      nome = _nome;
   }

   public String getNome()
   {
      return nome;
   }

   public void mostra()
   {
      System.out.println("Nome: " + nome);
   }
}
```

```java
class Estudante extends Pessoa
{
   private String curso;

   public Estudante()
   {
      curso = "";
   }

   public void setCurso(String _curso)
   {
      curso = _curso;
   }

   public void mostra()
   {

   }
}

class PessoaApp
{
   public static void main(String[] args)
   {
      Estudante e1 = new Estudante();
      e1.setNome("Jose");
      e1.setCurso("Direito");
      e1.mostra();
   }
}
```

Exemplo: Pessoa e Estudante

```java
class Pessoa
{
   private String nome;

   public Pessoa()
   {
      nome = "";
   }

   public void setNom
   {
      nome = _nome;
   }

   public String getNome()
   {
      return nome;
   }

   public void mostra()
   {
      System.out.println("Nome: " + nome);
   }
}
```

Construtor de Pessoa é invocado implicitamente

```java
class Estudante extends Pessoa
{
   private String curso;

   public Estudante()
   {
      curso = "";
   }

   public void setCurso(String _curso)
   {
      curso = _curso;
   }

   public void mostra()
   {

   }
}

class PessoaApp
{
   public static void main(String[] args)
   {
      Estudante e1 = new Estudante();
      e1.setNome("Jose");
      e1.setCurso("Direito");
      e1.mostra();
   }
}
```

Exemplo: Pessoa e Estudante

```java
class Pessoa
{
   private String nome;

   public Pessoa()
   {
      nome = "";
   }

   public void setNome(String _nome)
   {
      nome = _nome;
   }

   public String getNome()
   {
      return nome;
   }

   public void mostra()
   {
      System.out.println
   }
}
```

```java
class Estudante extends Pessoa
{
   private String curso;

   public Estudante()
   {
      curso = "";
   }

   public void setCurso(String _curso)
   {
      curso = _curso;
   }

   public void mostra()
   {

   }


ss PessoaApp

   public static void main(String[] args)
   {
      Estudante e1 = new Estudante();
      e1.setNome("Jose");
      e1.setCurso("Direito");
      e1.mostra();
   }
}
```

Método setNome() herdado de Pessoa

Exemplo: Pessoa e Estudante

```java
class Pessoa
{
   private String nome;

   public Pessoa()
   {
      nome = "";
   }

   public void setNome(String _nome)
   {
      nome = _nome;
   }

   public String getNome()
   {
      return nome;
   }

   public void mostra()
   {
      System.out.println
   }
}
```

```java
class Estudante extends Pessoa
{
   private String curso;

   public Estudante()
   {
      curso = "";
   }

   public void setCurso(String _curso)
   {
      curso = _curso;
   }

   public void mostra()
   {

   }
}

ss PessoaApp

ublic static void main(String[] args)
{
   Estudante e1 = new Estudante();
   e1.setNome("Jose");
   e1.setCurso("Direito");
   e1.mostra();
}
}
```

Método mostra() deve mostrar nome e curso

Exemplo: Pessoa e Estudante

```
class Pessoa
{
   private String nome;

   public Pessoa()
   {
      nome = "";
   }

   public void setNome(S
   {
      nome = _nome;
   }

   public String getNome()
   {
      return nome;
   }

   public void mostra()
   {
      System.out.println
   }
}
```

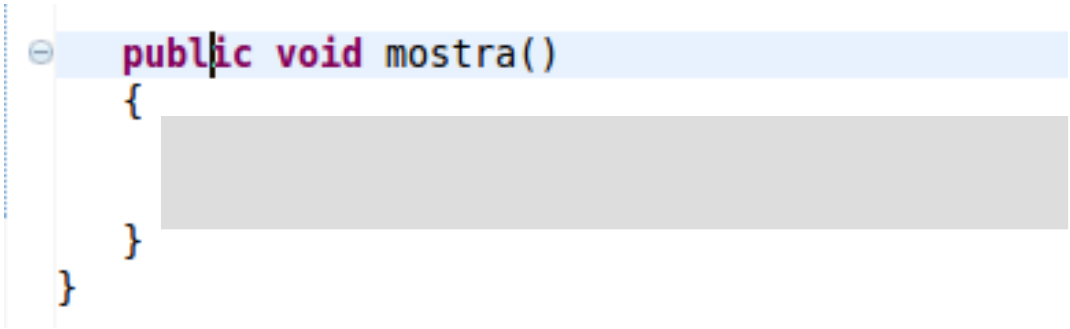
Mas nome é atributo privado de Pessoa!!!

Método mostra() deve mostrar nome e curso

```
class Estudante extends Pessoa
{
   private String curso;

   public Estudante()
   {
      curso = "";
   }

   ublic void setCurso(String _curso)
   {
      curso = _curso;
   }

   public void mostra()
   {

   }
}

ss PessoaApp

ublic static void main(String[] args)
{
   Estudante e1 = new Estudante();
   e1.setNome("Jose");
   e1.setCurso("Direito");
   e1.mostra();
}
}
```

Uso de super (1)

- Referência para objeto da super-classe (para acessar seus atributos/métodos)



Veja isso em:
http://download.oracle.com/javase/tutorial/java/IandI/super.html

Uso de super (1)

- Referência para objeto da super-classe (para acessar seus atributos/métodos)

```
    public void mostra()
    {
        super.mostra();
        System.out.println("Curso: " + curso);
    }
}
```

Veja isso em:
http://download.oracle.com/javase/tutorial/java/IandI/super.html

Uso de super (2)

- Para invocar explicitamente um construtor da super-classe
- Deve estar na primeira linha do construtor da sub-classe

```
class Pessoa
{
   private String nome;

   public Pessoa()
   {
      nome = "";
   }

   public Pessoa(String _nome)
   {
      nome = _nome;
   }
```

```
class Estudante extends Pessoa
{
   private String curso;

   public Estudante()
   {
      curso = "";
   }

   public Estudante(String _nome, String _curso)
   {
      super(_nome);
      curso = _curso;
   }
```

Veja isso em:
http://download.oracle.com/javase/tutorial/java/IandI/super.html

Visibilidade protected

- Atributos e métodos **protected** da super-classe podem ser acessados nas sub-classes, mas não são acessíveis a outras classes

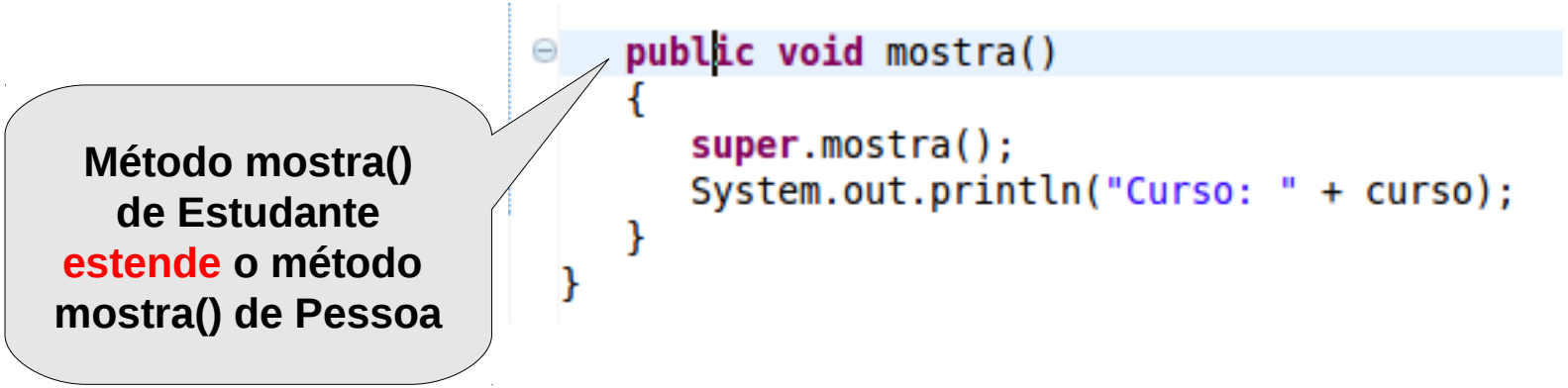
```java
class Pessoa
{
   protected String nome;

   public Pessoa()
   {
      this("");
   }

   public Pessoa(String _nome)
   {
      nome = _nome;
   }
```

```java
class Estudante extends Pessoa
{
   private String curso;

   public Estudante()
   {
      this("","");
   }

   public Estudante(String _nome, String _curso)
   {
      nome = _nome;
      curso = _curso;
   }
```

Atributo nome acessado normalmente

Sobrescrita ou extensão de métodos

- Métodos da super-classe podem ser estendidos ou sobrescritos nas sub-classes



Sobrescrita ou extensão de métodos

- Métodos da super-classe podem ser estendidos ou sobrescritos nas sub-classes

Método mostra() de Estudante sobrescreve o método mostra() de Pessoa

```
    public void mostra()
    {
        System.out.println("Curso: " + curso);
    }
}
```

Mais sobre herança em Java

- Ao contrário de C++, Java não permite herança múltipla
- Em Java, todas as classes derivam (implicitamente) da classe **Object**
- A classe Object possui alguns atributos e métodos úteis:
  - toString(): retorna uma string representando o objeto
  - clone(): cria e retorna uma cópia do objeto
  - etc.

Sobrescrita do método toString

```
class Pessoa {
   private String nome;
   ...
   String toString() {
      return nome;
   }
}
```

```
class PessoaApp {
   public static void main(String[] args) {
      Pessoa p = new Pessoa("Joao");
      System.out.println(p);
   }
}
```

Uso de this

- Referência para o objeto corrente
- Pode ser usado para invocação explícita de um construtor

"this" não tem
nada a ver com
herança,
mas assemelha-se a
"super"
em seu uso

```
class Relogio
{
   private int hora, minuto;

   Relogio(int hora, int minuto)
   {
      this.hora = hora;
      this.minuto = minuto;
   }
   Relogio()
   {
      this(0,0);
   }
}
```

Veja isso em:
http://download.oracle.com/javase/tutorial/java/javaOO/thiskey.html

Herança e referências para objetos

- Uma referência para a super-classe pode apontar para um objeto da sub-classe
- O contrário não é verdadeiro
- "Todo estudante é uma pessoa, mas nem toda pessoa é estudante"

```
Pessoa p;
Estudante e = new Estudante();
p = e;
// e = p;  // Errado!
```

Polimorfismo

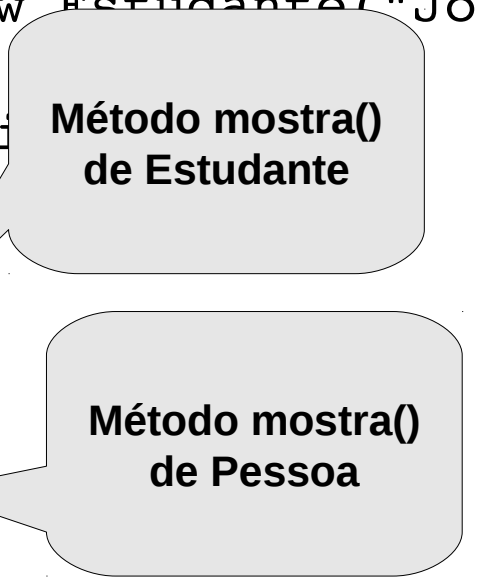
- Significa: muitas formas
- Um único nome de método, várias implementações
- Sobrecarga (overloading) e sobrescrita (override) são exemplos de polimorfismo
- Exemplos:
  - método toString()
  - método mostra()
  - construtores

Qual método será invocado?

```
class TesteVinculacaoDinamica
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Pessoa refp;
    Estudante refe;
    Pessoa p = new Pessoa("Maria");
    Estudante e = new Estudante("Jose", "Direito");

    //refe = p;  // invalido

    refp = e;
    refp.mostra();

    refp = p;
    refp.mostra();
  }
}
```

Qual método será invocado?

```
class TesteVinculacaoDinamica
{
  public static void main(String[] args)
  {
    Pessoa refp;
    Estudante refe;
    Pessoa p = new Pessoa("Maria");
    Estudante e = new Estudante("Jose", "Direito");

    //refe = p;  // i

    refp = e;
    refp.mostra();

    refp = p;
    refp.mostra();
  }
}
```



Polimorfismo dinâmico

- O exemplo do slide anterior ilustra polimorfismo dinâmico
- Vinculação dinâmica (**dynamic binding**): método a ser chamado é determinado em tempo de execução
- Mecanismo poderoso quando se tem herança e métodos com mesmo nome

Utilidade do polimorfismo

```
classes: Triangulo, Retangulo, etc.
objetos: Triangulo tris[], Retangulo rets[], etc.


for (Triangulo t : tris) {
      desenhaTriangulo(t);
}
for (Retangulo r : rets) {
      desenhaRetangulo(r);
}
// etc.
```

Código repetitivo.

Semelhante à programação procedimental.

Utilidade do polimorfismo

```
class Figura {
    public void desenhaFigura() {}
}
class Retangulo extends Figura {
    public void desenhaRetangulo() {}
}
class Triangulo extends Figura {
    public void desenhaTriangulo() {}
}
class Polimorfismo {
    public static void main(String[] args) {
        Figura figs[] = new Figura[2];
        figs[0] = new Retangulo();
        figs[1] = new Triangulo();
        for (Figura f : figs) {
            if (f instanceof Retangulo) {
                f.desenhaRetangulo();
            }
            if (f instanceof Triangulo) {
                f.desenhaTriangulo();
            }
        }
    }
}
```

Código repetitivo.

Desnecessário.

Utilidade do polimorfismo

```
class Figura {
    public void desenha() {}
}
class Retangulo extends Figura {
    public void desenha() {}
}
class Triangulo extends Figura {
    public void desenha() {}
}
class Polimorfismo {
    public static void main(String[] args) {
        Figura figs[] = new Figura[2];
        figs[0] = new Retangulo();
        figs[1] = new Triangulo();
        for (Figura f : figs) {
            if (f instanceof Retangulo) {
                f.desenha();
            }
            if (f instanceof Triangulo) {
                f.desenha();
            }
        }
    }
}
```

Código repetitivo.

Desnecessário.

Utilidade do polimorfismo

```
class Figura {
    public void desenha() {}
}
class Retangulo extends Figura {
    public void desenha() {}
}
class Triangulo extends Figura {
    public void desenha() {}
}
class Polimorfismo {
    public static void main(String[] args) {
        Figura figs[] = new Figura[2];
        figs[0] = new Retangulo();
        figs[1] = new Triangulo();
        for (Figura f : figs) {
            f.desenha();
        }
    }
}
```

Graças ao polimorfismo, o código fica bem mais simples!