Python – Orientação a Objetos – Parte 1

Introdução à Programação

SI1

Conteúdo

- Orientação a objetos
  - Objeto
  - Classe
  - Herança
  - Encapsulamento
  - Polimorfismo

Motivação

- Realidade Atual
  - Sistemas de alta complexidade
  - Sistemas maiores, mais complexos e mais voláteis
- A mudança para alcançar a qualidade e produtividade está na …

Reutilização

Paradigma OO

- Um paradigma é uma **forma de abordar um problema**
- O paradigma da **orientação a objetos** surgiu no fim dos anos 60
- Hoje em dia, praticamente suplantou o paradigma anterior, o **paradigma estruturado**...

Paradigma OO

- Um paradigma é uma **forma de abordar um problema**
- Alan Kay, um dos pais do paradigma da orientação a objetos, formulou a chamada **analogia biológica**
- “Como seria um sistema de **software** que funcionasse como um **ser vivo**?”

Paradigma OO

- Cada **"célula"** interage com outras células através do envio de **mensagens** para realizar um objetivo comum
  - Cada célula se comporta como uma **unidade autônoma**
- De uma forma mais geral, Kay pensou em como construir um **sistema de software** a partir de **agentes autônomos** que **interagem** entre si
- Com isso, estabeleceu os princípios da **orientação a objetos**

Análise e Programação OO

- Análise orientada a objetos
- Programação orientada a objetos
  - Consiste em utilizar objetos computacionais para implementar as funcionalidades de um sistema.

Princípios OO

Tudo é um objeto!

Objetos

- Entidades que possuem **dados** e **instruções** sobre como manipular estes dados.
- Estão ligados à solução do problema.

Modelagem de Objetos

- Software Gráfico
  - Objetos: Círculos, Linhas, etc.
- Software BD
  - Objetos: Tabelas, Linhas, Campos, etc.
- Software Comercial
  - Objetos: Pedidos, Produtos, Clientes.

Princípios OO

- **Um programa é uma coleção de objetos dizendo uns aos outros o que fazer**
- Para fazer uma **requisição** a um objeto envia-se **uma mensagem** para este objeto
- Uma mensagem é uma chamada de um **método** pertencente a um objeto em particular

Princípios OO

- **Todo objeto tem um tipo**

- Cada objeto é uma **instância** de uma classe, onde a classe define um tipo
  - **Classe professor, objeto Jones**

Classes

- Podemos descrever o cachorro Bilú em termos de seus **atributos** físicos:
  - é pequeno
  - sua cor principal é castanha
  - olhos pretos
  - orelhas pequenas e caídas,
  - rabo pequeno

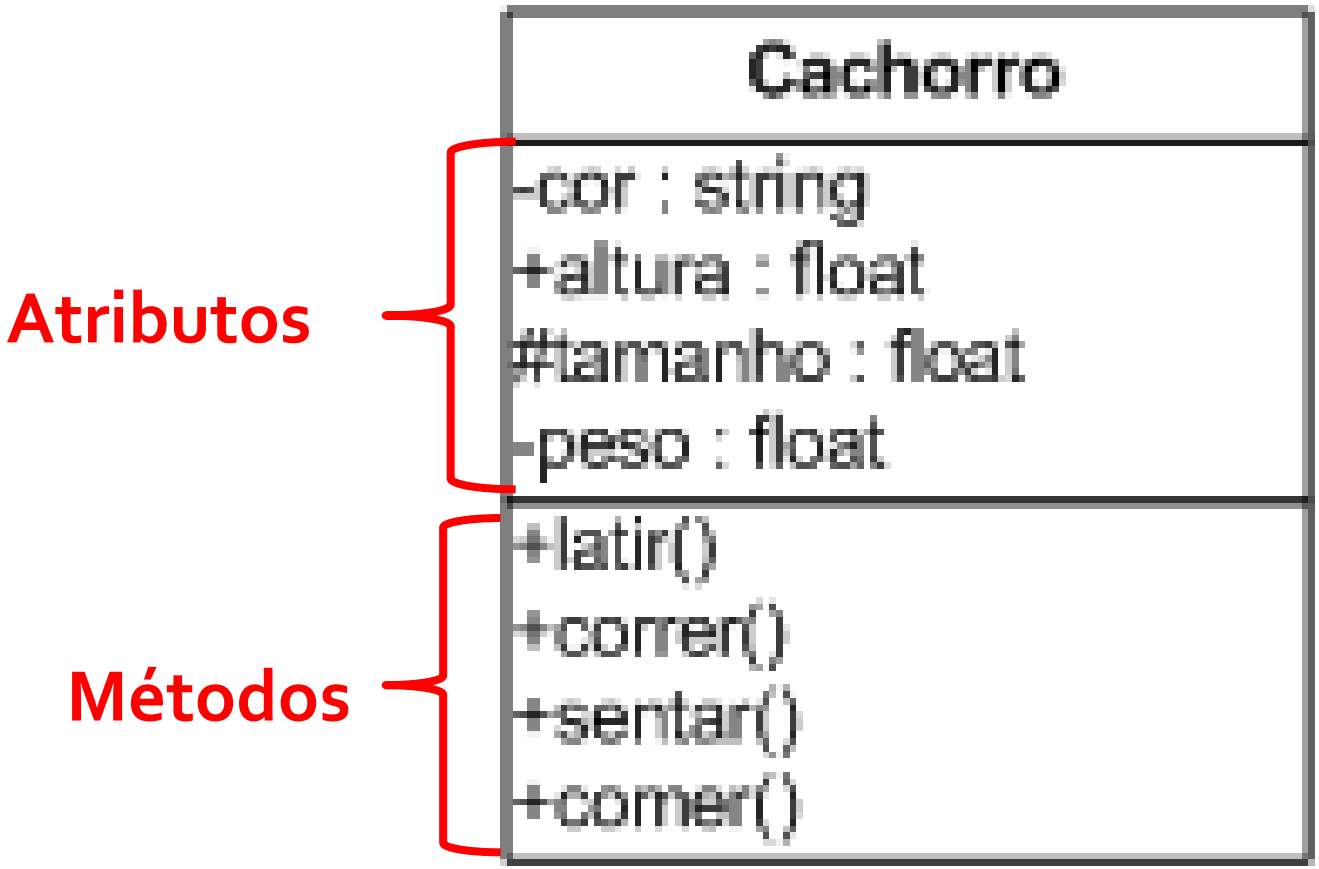
Classes

- Podemos também descrever algumas **ações** que ele faz (temos aqui os métodos):
- balança o rabo
- foge e se deita quando leva reclamação
- late quando ouve um barulho ou vê um cão ou gato
- atende quando o chamamos pelo seu nome

Classes

- Representação do cachorro Bilú:
  - **Propriedades** : [Cor do corpo : castanha; cor dos olhos : pretos; altura: 15 cm; comprimento: 38 cm largura : 24 cm]
  - **Métodos** : [balançar o rabo , latir , correr, deitar , sentar]

Representação de Classe



Objeto

- Um **objeto** é qualquer coisa, real ou abstrata, sobre a qual **armazenamos dados** e realizamos **operações** que manipulam tais dados
  - Pertencem a classes
- **Unidade básica** de modularização de um sistema OO
- Um objeto de uma classe possui:
  - **Atributos**→ características ou propriedades que definem o objeto.
  - **Comportamento**→ conjunto de ações pré-definidas (métodos)

Objetos - Exemplos

- Pássaro

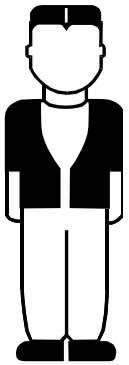
Características:

cores
forma do bico
tipo do vôo

Comportamento:

voar()
piar()

- Pessoa



Características:

cor dos olhos: azuis
data nascimento: 16/02/70
peso: 70kg
altura: 1,70m

Comportamento:

andar
falar
comer
rir

Exemplo

- Telefone

Características:

cor:azul

discagem: tone

Comportamento:

tocar()

discar()

Exemplo

- Ônibus

Características:

cor amarela
30 assentos
a diesel

Comportamento:

frear
andar
correr
buzinar
acelerar

OO

- Em resumo, a expressão **orientada a objetos** significa que
  - o aplicativo é organizado como uma coleção de objetos que incorporam tanto a estrutura como o comportamento dos dados
- Objetos pertencem à **classes**

Classe

- Abstrações utilizadas para representar um conjunto de objetos com ***características*** *e* ***comportamento idênticos***

- Uma classe pode ser vista como uma **“fábrica de objetos”**

Classe

- Objetos são "**instâncias**" de uma classe
  - Todos os objetos são instâncias de alguma classe
- Todos os objetos de uma classe são **idênticos** no que diz respeito a sua interface e implementação
  - o que difere um objeto de outro é seu **estado** e sua **identidade**

Classe - Exemplo

instância da
classe (objeto)

Características:

- cor das penas: azuis
- formato do bico: fino
- velocidade de vôo: rápida

Comportamento:

- voar
- piar

Pássaro
corPenas formatoBico velodidadeVoo
voar() piar()

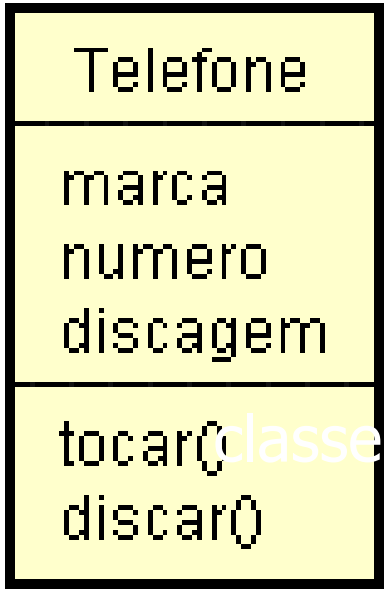
Classe - Exemplo

Características:

- marca: Siemens
- número: 2576-0989
- discagem: pulso

Comportamento:

- tocar
- discar



instância da classe (objeto)

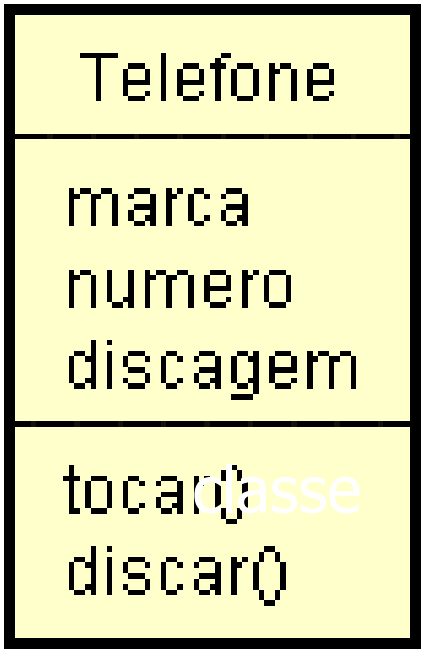
Classe - Exemplo

Características:

- marca: Nokia
- número: 99193467
- discagem: tom

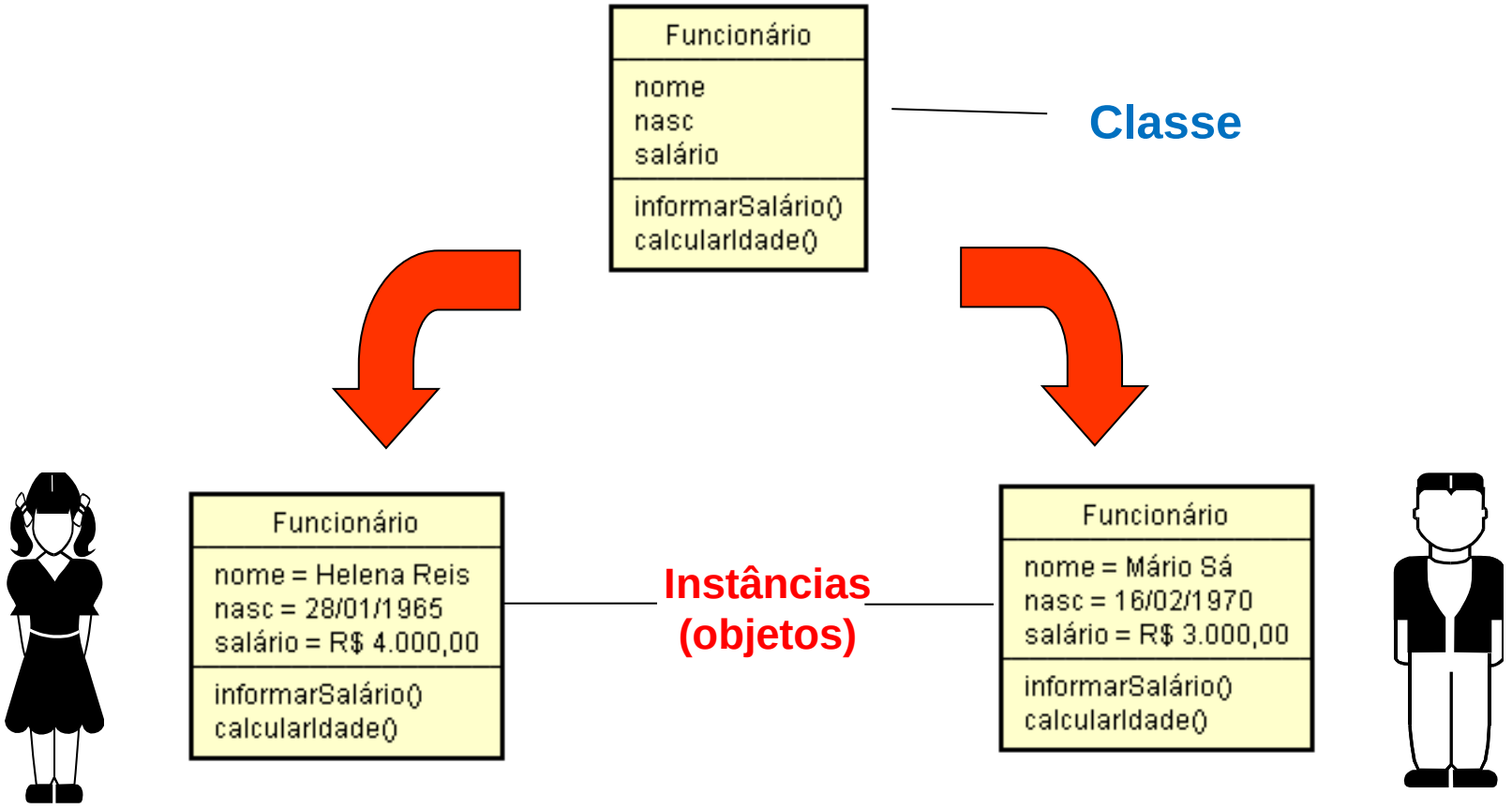
Comportamento:

- tocar
- discar



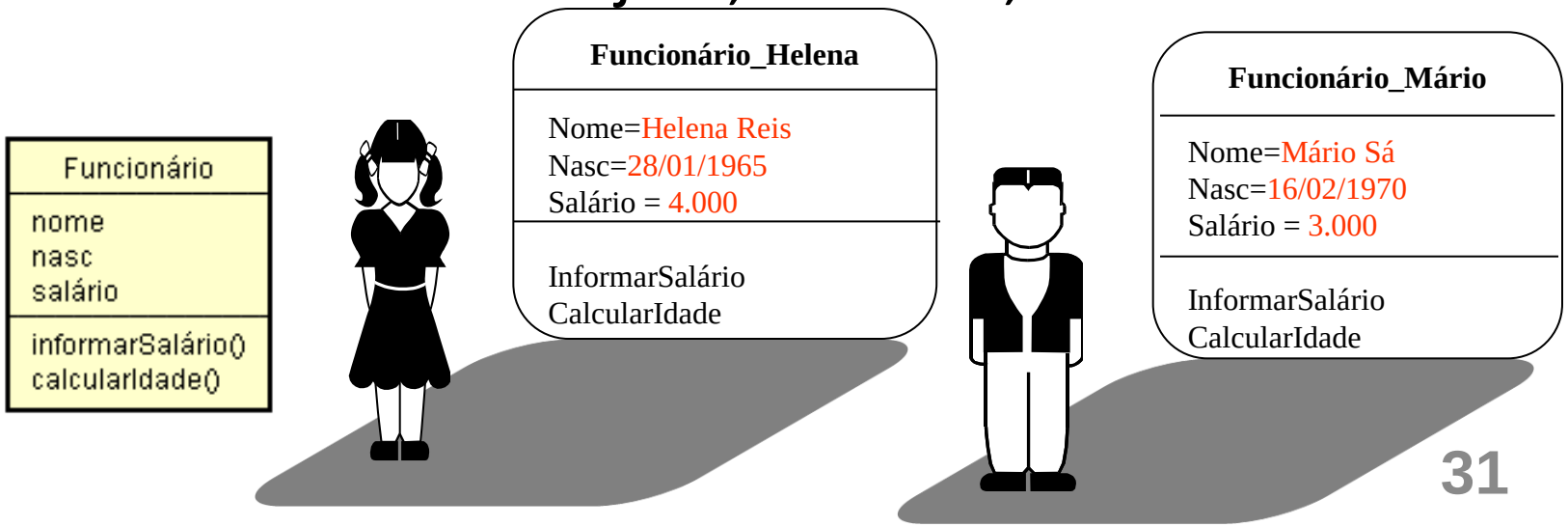
instância da classe (objeto)

Classes


Funcionário
nome
nasc
salário
informarSalário()
calcularIdade()
Classe
Funcionário
nome = Helena Reis
nasc = 28/01/1965
salário = R$ 4.000,00
informarSalário()
calcularIdade()
Instâncias
(objetos)
Funcionário
nome = Mário Sá
nasc = 16/02/1970
salário = R$ 3.000,00
informarSalário()
calcularIdade()

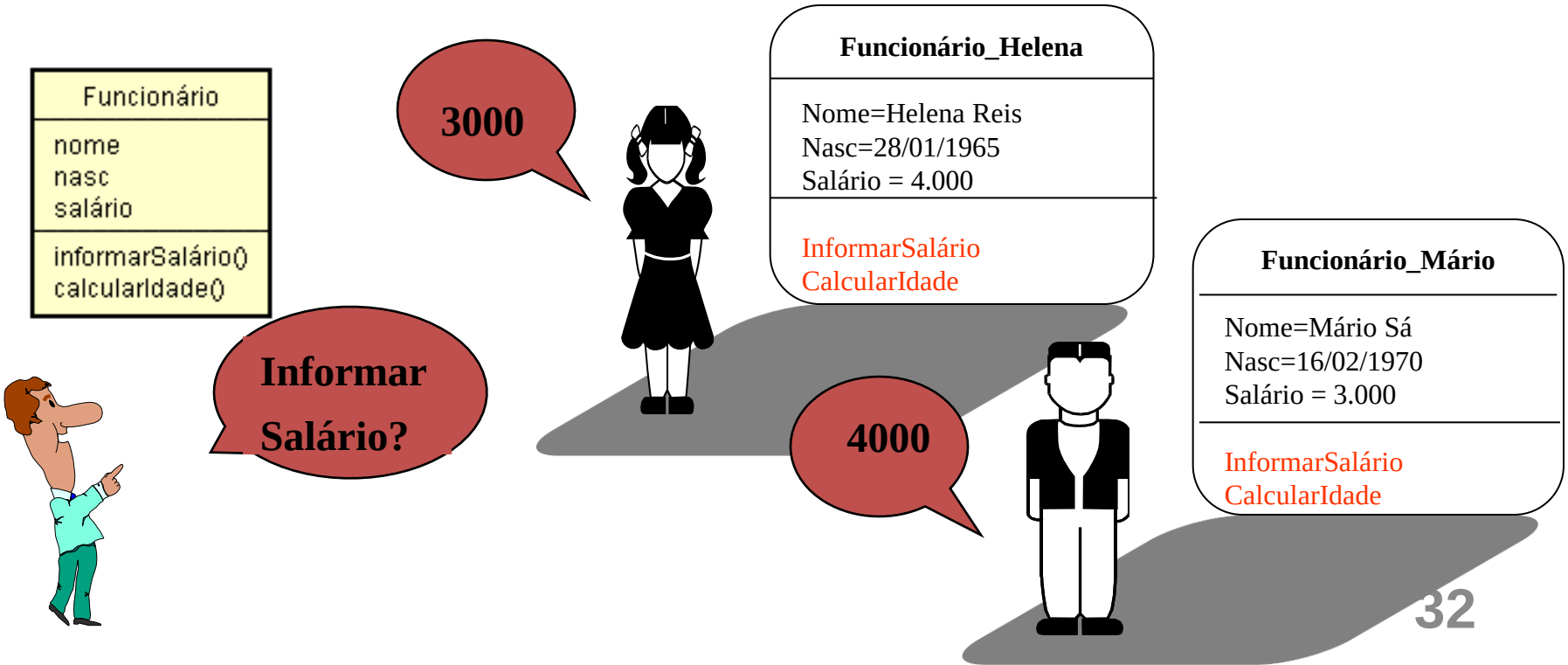
Classe - Atributos

- Descrevem as **características** das instâncias de uma classe
- Seus valores definem o **estado** do objeto
- O estado de um objeto pode mudar ao longo de sua existência
- A identidade de um objeto, contudo, nunca muda



Classe - Operações

- Representam o comportamento das instâncias de uma classe
- Correspondem às **ações** das instâncias de uma classe



Classe em Python

- A maneira mais simples é:

```
class nomeClasse:
    var = valor
    ...
    var = valor
    def metodo (self, ... arg):
        ...
    def metodo (self, ... arg):
        ...
```

Classe em Python

- Os métodos sempre têm **`self`** como primeiro argumento
  - **`self`** se refere a uma instância da classe
- Uma nova instância da classe é criada usando **`nomeClasse()`**

Construtores

- O método `inicia` foi usado para inicializar atributos e é conhecido como ***construtor*** da classe
- Python suporta construtores que podem ser chamados **automaticamente** na criação de instâncias
  - Basta definir na classe um método chamado `__init__`
  - Este método é chamado **automaticamente** durante a criação de um nova instância da classe, sendo que os **argumentos** são passados **entre parênteses** após o nome da classe

Atributos

- Um atributo `attr` associado a uma instância `obj` tem nome `obj.attr`
- Se queremos nos referir a um atributo `attr` de um objeto **dentro da própria classe**, usamos o nome `self.attr`

Exemplo

```
>>> class Retangulo:
    lado_a = None
    lado_b = None
    def __init__(self, lado_a, lado_b):
        self.lado_a = lado_a
        self.lado_b = lado_b
        print "Criada uma nova instância Retangulo"
    def calcula_area(self):
        return self.lado_a * self.lado_b
    def calcula_perimetro(self):
        return 2 * self.lado_a + 2 * self.lado_b
```

Exemplo

```
>>> obj = Retangulo(4,6)
Criada uma nova instancia Retangulo
>>> obj.lado_a
4
>>> obj.lado_b
6
>>> obj.calcula_area()
24
>> obj.calcula_perimetro()
20
```

Exemplo

```
>>> class ContaCorrente:
    def __init__(self, numero):
        self.numero = numero
        self.saldo = 0.0

    def debitar(self, valor):
        self.saldo = self.saldo - valor
    def creditar(self, valor):
        self.saldo = self.saldo + valor
```

Exemplo

```
>>> c = ContaCorrente("1234")
>>> c.saldo
0.0
>>> c.creditar(1000)
>>> c.saldo
1000.0
>>> c.debitar(342)
>>> print c.numero, c.saldo
1234 658.0
```

Classe – Exemplo 1

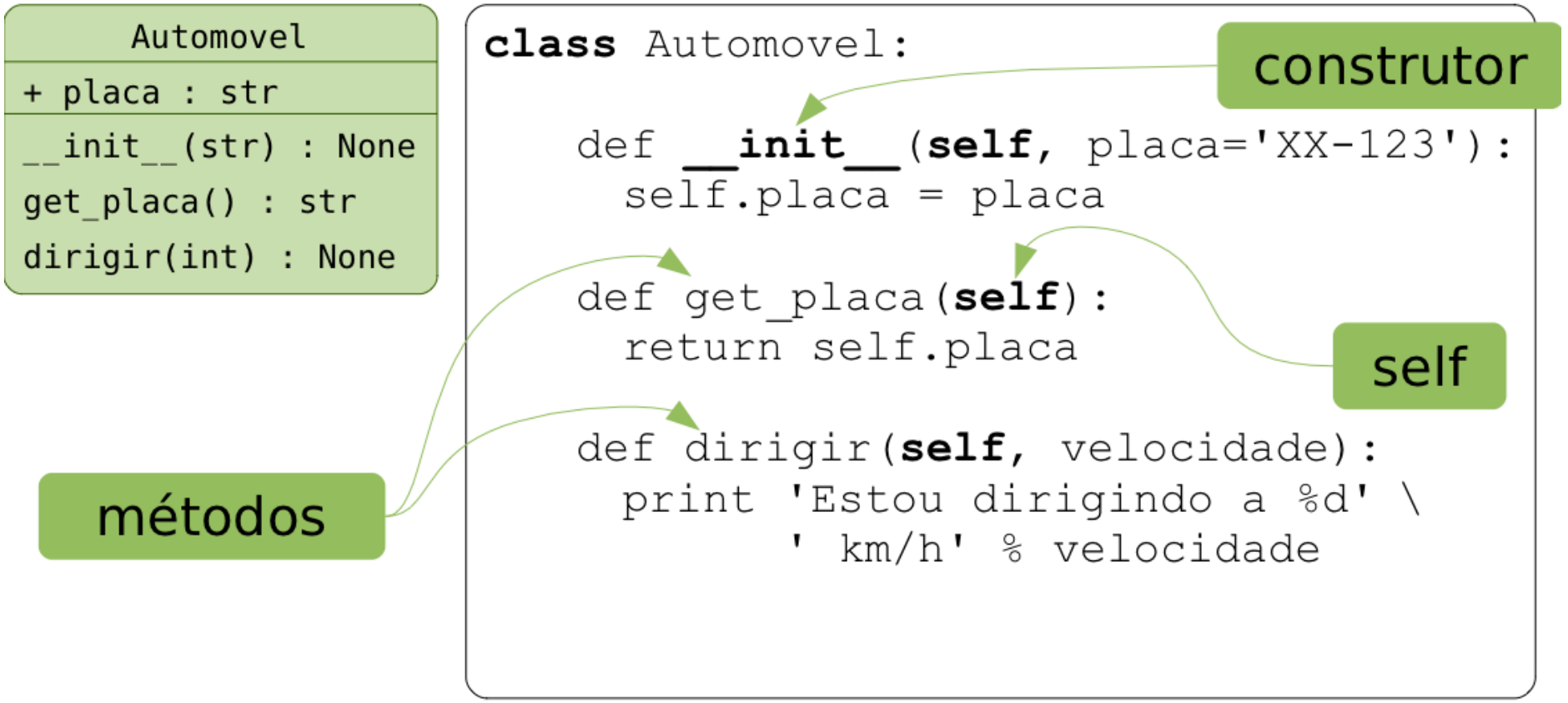
```
class Pessoa:
    nome = None
    idade = None

    def __init__(self, nome, idade):
        self.nome = nome
        self.idade = idade

    def getAnoNascimento(self, anoAtual):
        return anoAtual - idade

pessoa = Pessoa("Pedro", 21)
print pessoa.getAnoNascimento(2013)
```

Classe – Exemplo 2



Classe – Exemplo 3

```
class Matriz:
    dic = None
    tamanho = None

    def __init__(self):
        self.dic = {}
        self.tamanho = 0

    def __init__(self, matriz, tamanho):
        self.dic = matriz
        self.tamanho = tamanho

    def imprimeMatriz(self):
        for i in range(tamanho):
            stLinha = ""
            for j in range(tamanho):
                stLinha += dic[(i,j)] + " "
            print stLinha
```

Encapsulamento

- Na terminologia da orientação a objetos, diz-se que um objeto possui uma **interface**.
- A interface de um objeto é como ele **aparece** para os demais objetos:
  - Suas características, sem **detalhes internos**
- A interface de um objeto define os **serviços** que ele pode realizar e conseqüentemente as **mensagens que ele recebe**
  - **Um objeto é "visto" através de seus métodos**

Encapsulamento

- Encapsulamento é a **proteção** dos atributos ou métodos de uma classe.
- Em Python existem somente o `public` e o `private` e eles são definidos no próprio nome do atributo ou método.
- Atributos ou métodos iniciados por no máximo **dois sublinhados** (underline) são **privados** e todas as outras formas são **públicas**

Exemplo

```
class Teste1:
    a = 1 # atributo publico
    __b = 2 # atributo privado da classe Teste1

class Teste2(Teste1):
    __c = 3 # atributo privado da classe Teste2

    def __init__(self):
        print self.a
        print self.__c
```

```
>>> t1 = Teste1()
>>> print t1.a
1
>>> t2 = Teste2()
1
3

>>> print t2.__b
# Erro, pois __b é privado a classe A.

>>> print t2.__c
# Erro, __c é um atributo privado, somente acessado pela classe
```

EXERCÍCIOS

Exercícios

1. **Classe Triangulo:** Crie uma classe que modele um triangulo:
   - Atributos: LadoA, LadoB, LadoC
   - Métodos: calcular Perímetro, getMaiorLado;
- Crie um programa que utilize esta classe. Ele deve pedir ao usuário que informe as medidas de um triangulo. Depois, deve criar um objeto com as medidas e imprimir sua área e maior lado.

Exercícios

2. **Classe Funcionário:** Implemente a classe Funcionário. Um funcionário tem um nome e um salário. Escreva um construtor com dois parâmetros (nome e salário) e o método aumentarSalario (porcentualDeAumento) que aumente o salário do funcionário em uma certa porcentagem. Exemplo de uso:

```
harry=funcionário("Harry",25000)
harry.aumentarSalario(10)
```

Faca um programa que teste o método da classe.

- 3. Crie uma classe Livro que possui os atributos nome, qtdPaginas, autor e preço.
  - Crie os métodos getPreco para obter o valor do preco e o método setPreco para setar um novo valor do preco.
- Crie um codigo de teste

Exercício

- 4. Implemente uma classe Aluno, que deve ter os seguintes atributos: nome, curso, tempoSemDormir (em horas). Essa classe deverá ter os seguintes métodos:
  - estudar (que recebe como parâmetro a qtd de horas de estudo e acrescenta tempoSemDormir)
  - Dormir (que recebe como parâmetro a qtd de horas de sono e reduz tempoSemDormir)
- Crie um código de teste da classe, criando um objeto da classe aluno e usando os métodos estudar e dormir. Ao final imprima quanto tempo o aluno está sem dormir

Exercícios

3 **Classe carro:** Implemente uma classe chamada Carro com as seguintes propriedades:

- Um veículo tem um certo consumo de combustível (medidos em km / litro) e uma certa quantidade de combustível no tanque.
- O consumo é especificado no construtor e o nível de combustível inicial é 0.
- Forneça um método andar( ) que simule o ato de dirigir o veículo por uma certa distância, reduzindo o nível de combustível no tanque de gasolina. Esse método recebe como parâmetro a distância em km.
- Forneça um método obterGasolina( ), que retorna o nível atual de combustível.
- Forneça um método adicionarGasolina( ), para abastecer o tanque.
- Faça um programa para testar a classe Carro. Exemplo de uso:
  meuFusca = Carro(15); # 15 quilômetros por litro de combustível.
  meuFusca.adicionarGasolina(20); # abastece com 20 litros de combustível.

  meuFusca.andar(100); # anda 100 quilômetros.
  meuFusca.obterGasolina() # Imprime o combustível que resta no tanque.

Exercícios

- Crie uma classe Aluno, que possui como atributo um nome e cpf. Crie outra classe chamada Equipe, que possui como atributo uma lista de participantes do tipo Aluno e outro atributo chamado projeto.
- Crie uma terceira classe chamada GerenciadorEquipes. Essa classe possui como atributo uma lista de todas as equipes formadas. Ela deverá possuir o método criarEquipe, que recebe uma lista de alunos de uma equipe e diz se a equipe pode ser formada ou não. Caso não haja nenhum aluno da equipe a ser formada em uma outra equipe com o mesmo projeto, então a equipe é criada e acrescentada à lista. Caso contrário é informada que a equipe não pode ser criada.

Bibliografia

- Livro “Como pensar como um Cientista de Computação usando Python” – Capítulo 12
  - http://pensarpython.incubadora.fapesp.br/portal
- Python Tutorial
  - http://www.python.org/doc/current/tut/tut.html
- Dive into Python
  - http://www.diveintopython.org/
- Python Brasil
  - http://www.pythonbrasil.com.br/moin.cgi/DocumentacaoPython#head5a7ba2746c5191e7703830e02d0f5328346bcaac