Programação Orientada a Objetos

Introdução à P.O.O.: paradigma, abstração, objetos, classes e instanciação

Ely – ely.miranda@ifpi.edu.br

1

Paradigma de programação

- *É um modelo, padrão ou estilo de programação suportado por linguagens que agrupam certas características comuns.*

2

2

Paradigma de programação

- Foco em uma forma de pensar e resolver problemas.
- Ex:
  - Paradigma imperativo: os principais elementos são funções e módulos;
  - Paradigma orientado a objetos: os principais elementos são objetos.

3

Motivação

- Por que estudar um paradigma novo:
  - Desenvolver a habilidade de aprender novas linguagens;
  - Aprofundar conceitos de algumas linguagens;
  - Compreender que linguagens são mais adequadas para alguns problemas.

4

Motivação

- Por que estudar um paradigma novo:
  - Habilidade maior de projetar novas linguagens;
  - Abstrair melhor problemas para o ambiente computacional.

5

5

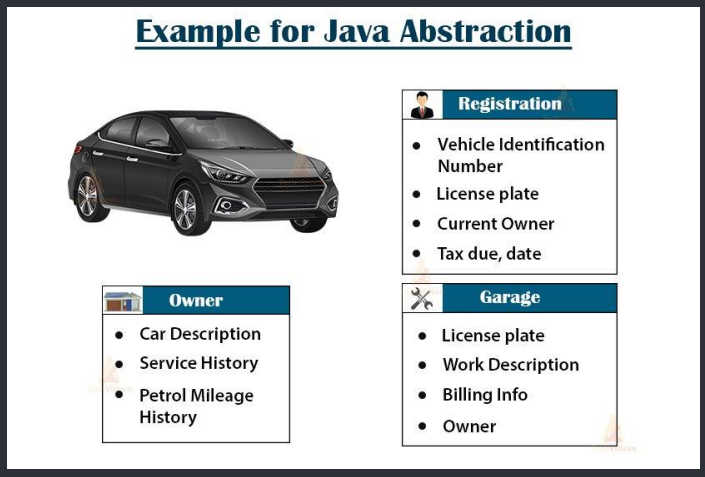
Abstração

- Definir apenas os elementos essenciais para um sistema;
- Definir níveis de complexidade dos elementos;
- Ignorar aspectos irrelevantes relacionados à resolução do problema.

6

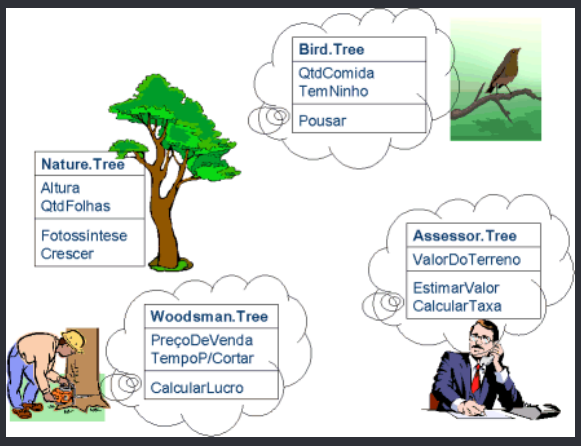
6

Abstração



7

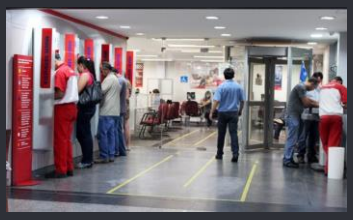
Abstração



8

Abstração

- Dada uma instituição bancária tradicional:
  - A instituição Banco possui:
    - Estrutura física;
    - Localização;
    - Agências, funcionários...;

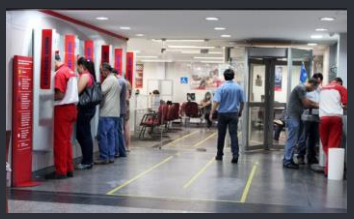


9

9

Abstração

- Dada uma instituição bancária tradicional:
  - Pessoas com contas em um banco possuem:
    - Nome;
    - Altura;
    - cor dos olhos;
    - CPF...



10

10

Abstração

- Se precisássemos criar um sistema bancário, precisaríamos abstrair detalhes;
- Abstrair é simplificar;

11

11

Abstração

- Abstrair é transformar uma situação em algo computacional;
- Poucos dados dos slides anterior seriam úteis se quiséssemos controlar operações financeiras.

12

12

Abstração

- Uma possível abstração/simplificação para uma agência bancária:
  - Um "array"/conjunto de contas cada uma com:
    - Numero: inteiro;
    - CPF do titular: número;
    - Saldo: real;
    - Operações/funções de crédito e débito;
  - Em C, tal array teria "structs" com os dados e haveria funções implementando as operações.

13

13

Paradigmas e abstração

- Um paradigma de programação também ajuda a abstrair problemas:
  - Simplifica elementos do mundo real;
  - Transforma-os em analogias/peças aplicáveis a algoritmos e soluções.

14

14

Paradigmas e abstração

- Um paradigma de programação também ajuda a abstrair problemas:
  - Transforma-os em analogias/peças aplicáveis a algoritmos e soluções:
    - Em análise: modelos visuais, fluxogramas, diagramas e etc;
    - Em programação: variáveis, ciclos, condicionais, expressões (valor, tipo), entrada e saída.

15

15

Diversidade de linguagens

- *C, C++, Basic, COBOL, Lisp, Haskell, Modula-2, Oberon, Prolog, Java, C#, Pascal, PL/1, Ada,Smalltalk, Simula, Algol, Eiffel, Fortran, ASM, Scheme, CLOS, Maude, Python, Glass, Ruby, JavaScript, TypeScript, Perl, Lua, Groovy, SQL, Earlang e etc*

16

16

Diversidade de linguagens

- Por que tantas?
  - Propósitos Diferentes;
  - Avanços Tecnológicos;
  - Interesses comerciais;
  - Cultura e background científico;
  - Ciência da computação relativamente nova.

17

17

Alguns paradigmas

- Imperativo/procedural: C, Pascal, COBOL...
- Orientado a Objetos: C++, Java, Ruby, TypeScript...
- Funcional: Haskell, F#
- Lógico: Prolog, LISP...

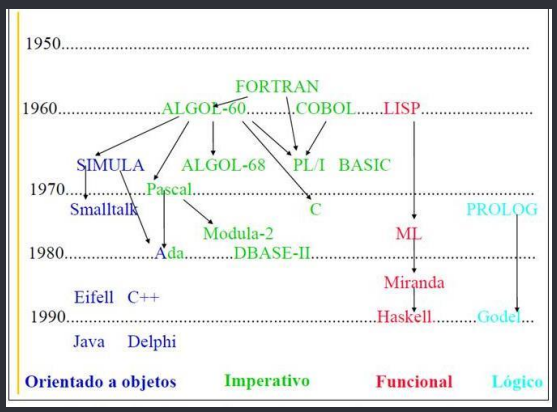
Tendência: linguagens com recursos de mais de um paradigma.

18

18

Alguns paradigmas

- Uma linha do tempo resumida:



Alguns paradigmas

- Links:
  - https://dev.to/viebel/data-oriented-programming-a-link-in-the-chain-of-programming-paradigms-3aa7
  - https://www.csd.uoc.gr/~hy252/html/Lectures2012/CS252Intro12.pdf
  - https://blog.acolyer.org/2019/01/25/programming-paradigms-for-dummies-what-every-programmer-should-know/
  - https://digitalfellows.commons.gc.cuny.edu/2018/03/12/an-introduction-to-programming-paradigms/

ely.miranda@ifpi.edu.br

Orientação a Objetos

- Paradigma que envolve várias etapas de desenvolvimento de software, dentre elas:
  - Projeto;
  - Análise;
  - Programação; ←
- Possui relevante aceitação comercial e acadêmica.

21

21

Orientação a Objetos

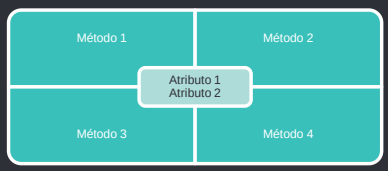
- Principais elementos:
  - Classes e Objetos;
  - Herança;
  - Encapsulamento;
  - Polimorfismo.

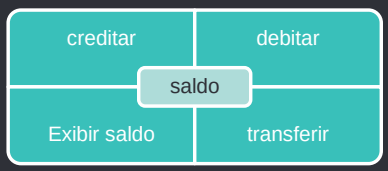
22

22

Orientação a Objetos

- Parte do princípio que o mundo é formado por elementos (objetos) que interagem entre si;
- Tudo relacionado ao paradigma são objetos:





23

23

Orientação a Objetos

- Tudo relacionado ao paradigma são objetos:
  - Possuem características/estado: variáveis conhecidas como atributos;
  - Possuem comportamentos: funções denominadas métodos;
  - Os métodos alteram os valores dos atributos.

24

24

Objetos

- São analogias a elementos do mundo real:
  - Pessoa, Motor, Lâmpada, Cartão de crédito, Processo, Conta, Produto, Venda...
- Possuem características e comportamentos:
  - Pessoa: cor, altura, CPF, contas, comprar, vender, postar, comentar;
  - Blog: postagens, nome, URL, exibir postagens, excluir comentários, pesquisar;

25

25

Objetos

- São analogias a elementos do mundo real:
  - Pessoa, Motor, Lâmpada, Cartão de crédito, Processo, Conta, Produto, Venda...
- Possuem características e comportamentos:
  - Conta bancária: saldo, titular, creditar, debitar, transferir;
  - Jogador: número, nome, velocidade, nível de cansaço, chutar, correr, lançar, efetuar passe.

26

26

Definindo Objetos

- Objetos: Substantivos
  - Atributos:
    - Características relacionadas aos substantivos;
  - Métodos:
    - Verbos que representam comportamentos e ações dos objetos.

27

27

Atributos

- Características e propriedades que os objetos possuem;
- Exemplos:
  - Pessoa: cor, altura, CPF, contas;
  - Blog: postagens, nome, URL;
  - Conta bancária: número, saldo, titular;
  - Jogador: número, nome, velocidade, nível de cansaço;
- Preferencialmente devem ser alterados e lidos apenas por métodos.

28

28

Atributos

- Definem ainda o estado dos objetos;
  - São definidos em linguagens de programação como tipos inteiros, arrays, reais, strings...

29

29

Métodos

- Comportamentos de um objeto ou ações que um objeto pode realizar;
- Exemplos:
  - Pessoa: comprar, vender, postar, comentar;
  - Blog: exibir postagens, excluir comentários, pesquisar;
- São implementados através conjuntos de instruções (semelhantes às funções).

30

30

Métodos

- Comportamentos de um objeto ou ações que um objeto pode realizar;
- Exemplos:
  - Conta bancária: creditar, debitar, transferir;
  - Jogador: chutar, correr, lançar, efetuar passe;
- São implementados através conjuntos de instruções (semelhantes às funções).

31

31

Métodos

- Métodos podem executar ações sobre outros objetos;
- Devem ser os responsáveis pela alteração dos atributos.

32

32

Vantagens

- Objetos são elementos padronizados e podem ser reutilizados;
  - Analogia com o mundo industrial:
    - Produção em larga escala de peças;
    - Peças padrões são mais baratas;
    - São mais testadas e consequentemente mais confiáveis;
    - Possuem facilidades de manutenção e substituição.

33

33

Vantagens

- Modularidade: cada objeto é um módulo;
- Bibliotecas e frameworks: Agrupamento de objetos relacionados resolvendo problemas maiores;
- Reutilização: objetos usados em diferentes contextos/sistemas.

34

34

Vantagens

- Extensão: objetos simples podem ser estendidos através de herança;
- Confiabilidade: possibilidade de criar testes simples e complexos.

Resumindo: menores custos de desenvolvimento.

35

35

Desvantagens

- Novos conceitos;
- Maior curva de aprendizado;
- Programadores “antigos” possuem vícios de outras linguagens.

36

36

Desvantagens

- Aumento da complexidade de software:
  - Necessidade de ferramentas que deem mais produtividade;
  - Ambientes de desenvolvimento não acompanham tão rápido as “novidades”.

37

37

Classes

- Enquadramento dos objetos em categorias conforme atributos e métodos;
- Diz-se que uma classe é uma “matriz/origem” de objetos;
- São modelos a partir dos quais os objetos são criados (instanciados).

38

38

Classes

- Analogias:
  - Planta (classe) e casa construída (objeto);
  - Projeto (classe) e execução (objeto);
  - Receita (classe) e bolo (objeto).

39

39

Classes x Objetos

- Classes são modelos, objetos são classes em execução/memória (instanciadas);
- Uma classe está para um objeto, assim como:
  - Uma receita está para uma torta;
  - Uma planta está para uma casa.

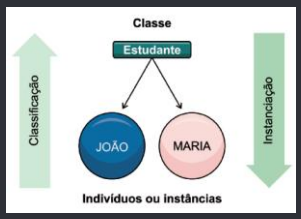
Classe Pessoa	Objeto Pessoa
Nome: Texto; Data de Nascimento: Data; Altura: Número;	Nome: Cláudio; Data de Nascimento: 20/05/1978; Altura: 1.6

40

40

Classificação x Instanciação

- Classificar:
  - Definir classes, ou seja, agrupar objetos com atributos e métodos semelhantes;
- Instanciar:
  - Criar objetos a partir de classes.

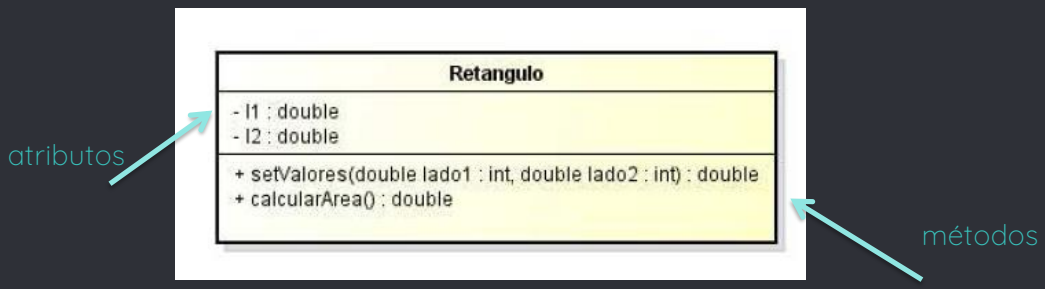


41

41

Classes em UML

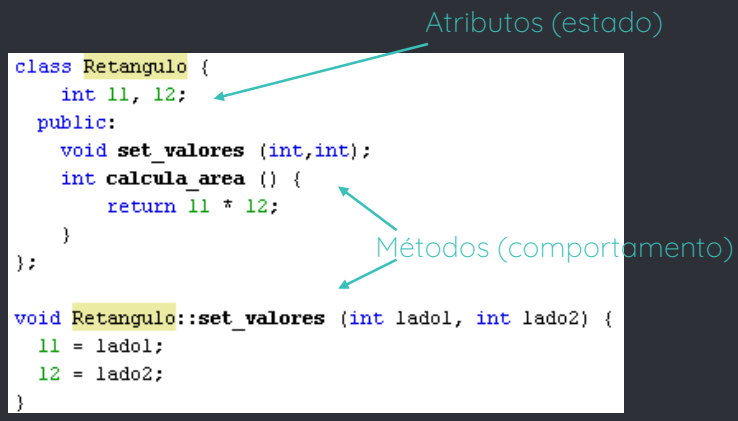
- Unified Modeling Language.



42

42

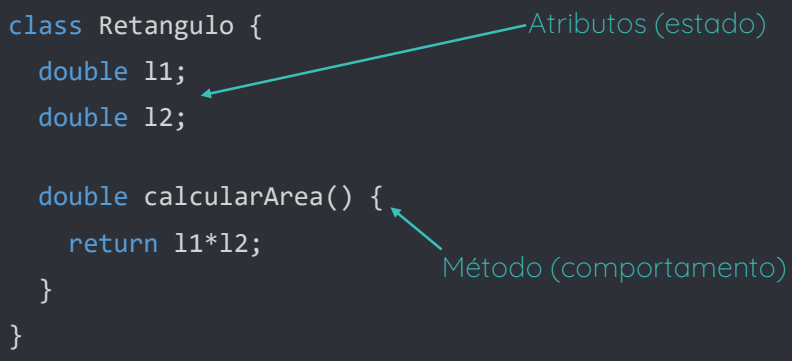
Exemplo de Classe em C++



43

43

Exemplo de Classe em Java



44

44

Exemplo de Classe em TypeScript

```
class Retangulo {
    l1: number = 0;
    l2: number = 0;

    calcularArea(): number {
        return this.l1 * this.l2;
    }
}
```

Atributos (estado)

Método (comportamento)

45

45

Instanciação de objetos

- Para criarmos um objeto, devemos realizar uma instanciação;
- Instanciar um objeto é o equivalente a:
  - alocar uma área de memória;
  - atribuirmos a uma variável o endereço dessa área.

46

46

Instanciação de objetos

- Dizemos que um variável é uma referência para um objeto;
- Instanciamos um objeto a partir do nome de sua classe e usando o operador new.

47

47

Instanciação de objetos TypeScript

- Ex1:

```
let retangulo : Retangulo;
retangulo = new Retangulo();
```

- Ex2:

```
retangulo : Retangulo = new Retangulo();
```

objeto classe operador construtor

48

48

Instanciação de objetos TypeScript

- Utilizando a classe Retangulo:

```
let retangulo : Retangulo;
retangulo = new Retangulo();
retangulo.l1 = 10;
retangulo.l2 = 20;

console.log(retangulo.calcularArea());
```

Atributos e métodos de uma classe são acessados através de um ponto "."

Programação Orientada a Objetos

Introdução à P.O.O.: paradigma, abstração, objetos, classes e instanciação

Ely – ely.miranda@ifpi.edu.br