Programação orientada a objetos

Linguagens de Programação
2019.2020

Teresa Gonçalves
tcg@uevora.pt

Departamento de Informática, ECT-UÉ

Sumário

Conceitos básicos

Conceitos básicos

Objeto

- Conjunto de operações sobre dados “escondidos”
- Maneira uniforme de encapsular dados e funcionalidades
  - pequeno como simples inteiro
  - grande como um sistema de ficheiros ou base de dados

Classe

- Determina a implementação de um objeto

Instância

- Criação de um objeto de uma determinada classe

Conceitos básicos

Variável de instância

- Parte de dados do objeto
- Também designada por campo ou dados-membro

Método

- Parte funcional do objeto
- Também designado por função-membro

Mensagem

- Interação com o objeto através de operações simples
- Também designada por chamada de função-membro

Objeto

Consiste em

- Dados escondidos
  - Também é possível ter funções escondidas
- Operações públicas
  - Algumas linguagens permitem ter dados públicos

Programa OO

- Não é mais que o envio de mensagens a objetos!

Orientação a objetos

Metodologia de programação

- Organizar conceitos em objetos e classes
- Construir sistemas extensíveis

Características

- Pesquisa dinâmica
- Abstração
- Sub-tipos
- Herança

Características

Pesquisa dinâmica

Programação OO

objeto → mensagem(argumentos)

O código excutado depende do objeto e da mensagem

Programação convencional

operação(argumentos)

O significado da operação é sempre o mesmo

Esta é a diferença fundamental entre tipo de dados abstratos e objetos!

Exemplo – adição de 2 números

Programação OO

x → soma(y)

A função soma é diferente consoante x for inteiro, real, complexo, ...

Programação convencional

soma(x, y)

A função soma tem um único significado

Polimorfismo vs pesquisa dinâmica

O polimorfismo é resolvido em tempo de compilação

A pesquisa dinâmica é resolvida em tempo de execução

Encapsulamento

Construtor do conceito

- visão detalhada

Utilizador

- visão “abstrata”

O encapsulamento separa estas visões

- Implementação
  - Trabalha sobre a representação do objeto
- Interface
  - Conjunto de operações fornecidas pelo construtor da abstração

Herança e subtipo

Implementação

Representação interna do objeto

Herança

Relação entre implementações

Interface

Visão externa do objeto

Subtipo

Relação entre interfaces

Interface

Mensagens “percebidas” pelo objeto

Exemplo: ponto

- coord-x
  - devolve a coordenada x do ponto
- coord-y
  - devolve a coordenada y do ponto
- move
  - altera a posição

A interface de um objeto constitui o seu tipo

Subtipo

Se a interface A contém toda a interface B, então os objetos A podem ser utilizados como objetos B

A é subtipo de B

Exemplo

```
Ponto          Ponto_colorido
  coord_x        coord_x
  coord_y        coord_y
  move           move
                 muda_cor
```

Interface de Ponto_colorido contém Ponto

Ponto_colorido é **subtipo** de Ponto

Herança

Mecanismo de implementação

Novas classes podem ser definidas re-utilizando a implementação de outras classes

Exemplo

```
class Ponto
private
    float x, y
public
    Ponto move( float dx, float dy );

class Ponto_colorido
private
    float x, y; cor c
public
    Ponto move( float dx, float dy );
    Ponto muda_cor(cor novac);
```

Subtipo vs. herança

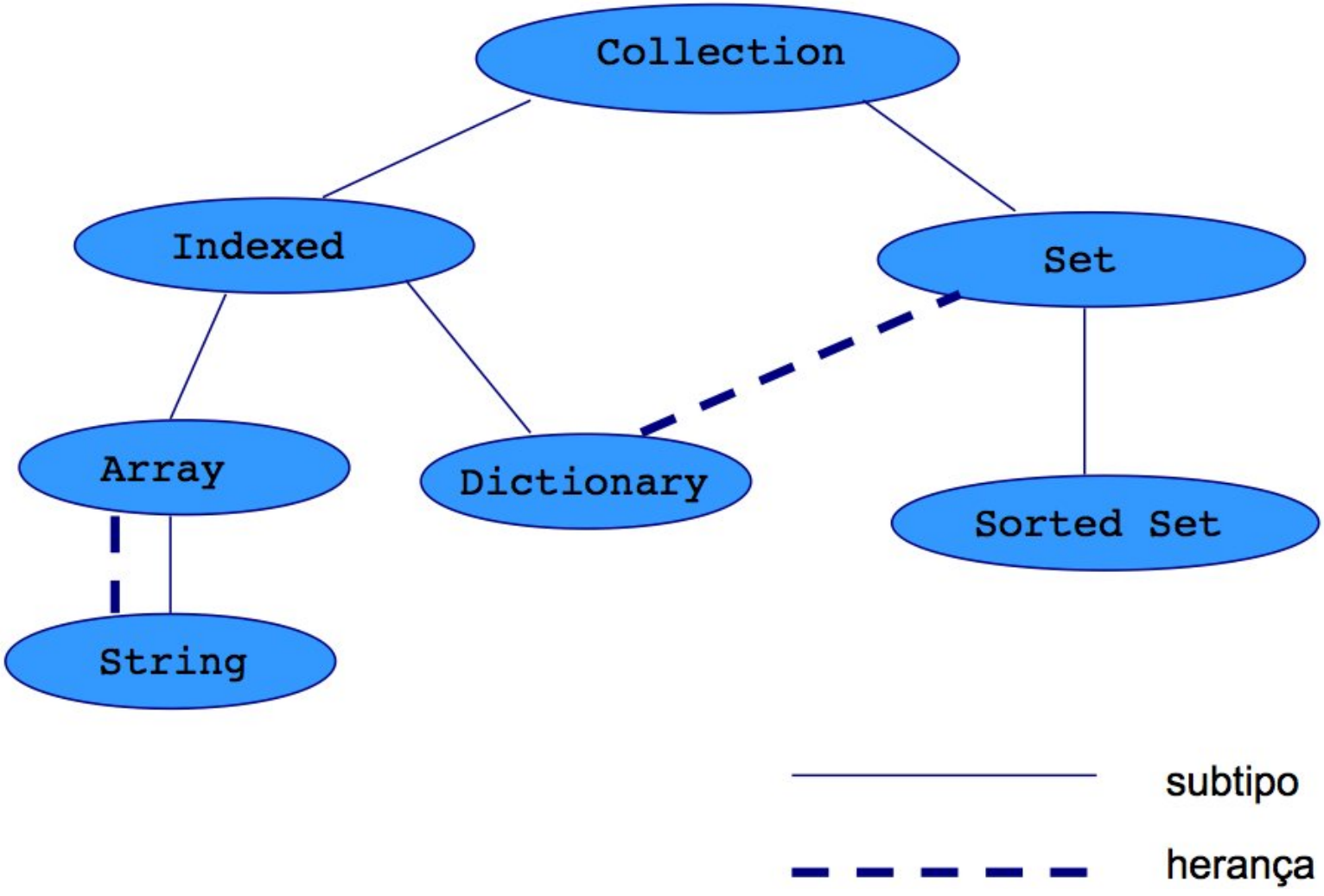
Subtipo

- Ponto_colorido pode ser utilizado em vez de Ponto
- Propriedade utilizada pelo **programa cliente**

Herança

- Ponto_colorido pode ser implementado reutilizando a implementação de ponto
- Técnica utilizada na **implementação** das classes

Exemplo


Collection
Indexed
Set
Array
Dictionary
Sorted Set
String
subtipo
herança

Estrutura do programa

Exemplo: biblioteca de geometria

Definição do conceito geral

- `Forma`

Implementação de duas formas

- `Círculo`
- `Rectângulo`

Funções implementadas

- `centra`
- `move`
- `roda`
- `imprime`

Anticipa adições à biblioteca

Forma

Interface de qualquer Forma tem de incluir

- `centra`
- `move`
- `roda`
- `imprime`

Diferentes Forma são implementadas de maneira distinta

- `Rectângulo` → quatro pontos
- `Círculo` → centro e raio

Hierarquia de tipos

Interface

definida em Forma

Implementação

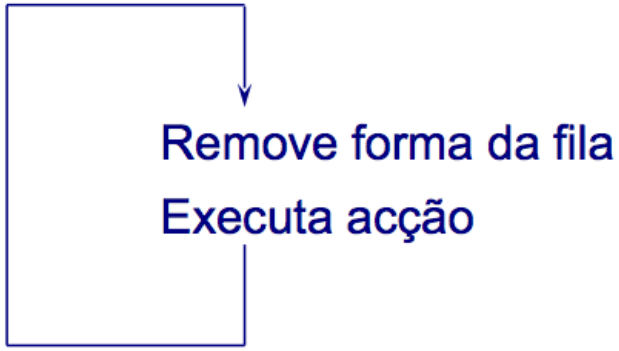
definida em Rectângulo e Círculo

É possível estender a hierarquia com outras formas

Exemplo de utilização

Fila de Forma

Ciclo de processamento



O ciclo de controlo não precisa de saber qual o tipo de cada Forma

Código

	centra	move	roda	imprime
Círculo	c_centra	c_move	c_roda	c_imprime
Rectângulo	r_centra	r_move	r_roda	r_imprime

Programação OO

`circulo → move(x, y)`

Chama função `c_move`

`rectangulo → move(x, y)`

Chama função `r_move`

Programação convencional

`c_move` e `r_move` são colocados na função `move`

Linguagens baseadas em classes

Simula **1960’s**

Conceito de objeto utilizado em simulação

Smalltalk **1970’s**

Desenho orientado a objectos, sistemas

C++ **1980’s**

Adaptação de ideias do Simula ao C

Java **1990’s**

Programação distribuida, internet

Variedade de linguagens OO

Linguagens baseadas em classes

Comportamento do objeto é determinado pela classe

C++, Java, ...

Baseadas em objetos

Os objetos são definidos directamente

Self, JavaScript

Multi-métodos

Operações dependem dos operandos

CLOS