

Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra		
2020/2021	Programação Orientada para os Objectos	Folha 8 (2023/05/09; v1458)

12 Hierarquia de Classes

12.1 Herança Simples e Múltipla

62 Tendo a informação básica de um aluno assim como a informação sobre as suas provas (2× projectos e 2× frequências) pretende-se construir a pauta final.

- Conceba uma hierarquia de classes que utilize a herança simples. Escreva o UML.
- Implemente um programa capaz de receber a informação dos alunos e escrever a pauta.

63 Pretende-se construir uma aplicação que possa servir para gerir as fichas pessoais dos utilizadores (de diferentes tipos) das residências universitárias de uma dada instituição universitária.

- Conceba uma hierarquia de classes apropriada descrevendo-a através de um diagrama UML.
- Implemente a referida hierarquia através de relações de herança (simples).

64 Quando uma sonda é largada (para o espaço, no fundo do oceano, etc.) espera-se que ela comece a transmitir informação para o posto de controlo, informações sobre o estado dos seus diferentes sub-sistemas.

- Conceba uma hierarquia de classes apropriada descrevendo-a através de um diagrama UML.
- Implemente a referida hierarquia através de relações de herança.

65 Um caso de herança múltipla acontece de forma «natural» numa família.

- Conceba uma hierarquia de classes apropriada descrevendo-a através de um diagrama UML.
- Implemente a referida hierarquia através de relações de herança (múltipla).

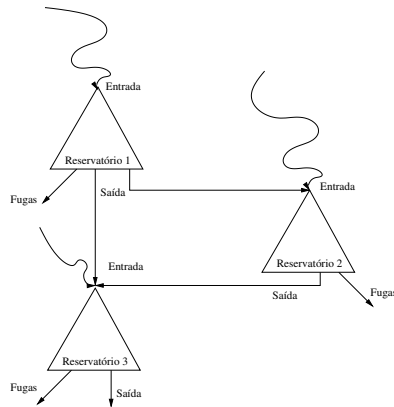


Figura 1: Sistema com três reservatórios

12.2 Agregação

66 Construa um programa capaz de simular um sistema de múltiplos reservatórios de água ligados entre si de forma arbitrária (em série, em paralelo, ou ambos).

67 Conceba uma hierarquia de classes capaz de guardar a informação sobre alimentos, por exemplo o seu nome, o tipo, as calorias.

Construa um programa capaz de responder às seguintes questões:

- Qual é o peso total de uma dada refeição?
- Qual é o seu valor calórico?

68 Construa um programa capaz de simular um sistema de alarme doméstico.

12.3 Instanciação

Utilizando o conceito de classe escantilhão (*template*) (re)implemente os seguintes Tipos Abstractos de Dados como tipos de dados paramétricos.

69 Pilhas de elementos genéricos: $\text{Pilhas} = (\{\text{pilhaVazia}, \text{Elementos:Pilha}\}, \{\text{cria}, \text{push}, \text{pop}, \text{top}, \text{vazia?}\})$;

70 Filas de elementos genéricos: $\text{Filas} = (\{\text{filaVazia}, \text{Elementos:Fila}\}, \{\text{cria}, \text{insere}, \text{retira}, \text{topo}, \text{vazia?}\})$;

71 Listas de elementos genéricos: $\text{Listas} = (\{\text{listaVazia}, \text{Elementos:Lista}\}, \{\text{cria}, \text{insereI}, \text{retiraI}, \text{veI}, \text{vazia?}\})$;

72 Árvores Binárias de elementos genéricos:

$\text{AB} = (\{\text{ABvazia}, \text{ABesq:Elemento:ABdir}\}, \{\text{criaVazia}, \text{criaAB}, \text{procuraElemento}, \text{insereElemento}, \text{retiraElemento}, \text{vazia?}\})$;

Implemente as travessias *pré-ordem*, *inordem* e *posordem*.

73 Um polinómio em x de coeficientes reais pode ser representado por uma sequência de pares ordenados (coeficientes, grau) de preferência ordenados por ordem decrescente das potências de x .

Por exemplo, o polinómio

$$x^8 + 5x^6 - 7x^5 + 6x + 1$$

pode ser representado por

$$(1, 8)(5, 6)(-7, 5)(6, 1)(1, 0)$$

Implemente em *C++* uma classe apropriada para representar os números racionais. Deverá ser possível:

1. Utilizando as classes *Pares* e *TADLista* definir a os polinómios como listas de pares.
2. declarar (criar) polinómios. Assim como a operação inversa de os «destruir».
3. Adicionar/retirar/ver um monómio de um dado grau.
4. as operações elementares com polinómios.
5. multiplicar um factor por um polinómio.
6. obter o grau de um polinómo.
7. ler e escrever polinómios
8. os operadores relacionais de igualdade e de desigualdade.

Elabore um programa de teste correspondente.