

Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra		
2020/2021	Programação Orientada para os Objectos	Folha 7 (2023/04/11; v1424)

10 Implementação de Novos Tipos de Dados

11 Tipos Abstractos de Dados

Ainda sem estar a considerar a relação de abstracção/instanciação uma linguagem de Programação Orientada para os Objectos permite uma implementação de um TAD com sonegação da informação referente à implementação da estrutura.

54 Pilhas de inteiros: $\text{Pilhas} = (\{\text{pilhaVazia}, \text{Inteiro:Pilha}\}, \{\text{cria}, \text{push}, \text{pop}, \text{top}, \text{vazia?}\})$;

55 Filas de inteiros: $\text{Filas} = (\{\text{filaVazia}, \text{Inteiro:Fila}\}, \{\text{cria}, \text{insere}, \text{retira}, \text{topo}, \text{vazia?}\})$;

56 Listas de inteiros: $\text{Listas} = (\{\text{listaVazia}, \text{Inteiro:Lista}\}, \{\text{cria}, \text{insereI}, \text{retiraI}, \text{veI}, \text{vazia?}\})$;

57 Elabore um programa que leia uma palavra e a escreva invertida, por exemplo com a palavra “programa”, ter-se-ia o resultado “amargorp”, utilizando para tal o T.A.D. Pilha.

11.1 Números Racionais

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

1. declarar (criar) números racionais. Assim como a operação inversa de os «destruir».
2. as operações elementares com números racionais.
3. obter as componentes numerador e denominador de um número racional.
4. simplificar um número racional para a sua versão irredutível.
5. os operadores relacionais de igualdade e de desigualdade.

Elabore um programa para escrever os primeiros n termos de uma sucessão associada à *série harmónica*:

$$H = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \dots + \frac{1}{n}$$

sob a forma de fracção. Por exemplo, para $n = 4$, a saída do programa deverá ser:

```
1
3/2
11/6
25/12
```

11.2 Números Complexos

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

1. declarar (criar) números complexos. Assim como a operação inversa de os «destruir».
2. as operações elementares com números complexos.
3. obter as componentes reais e imaginárias de um número complexo.
4. converter um real num número complexo (sem parte imaginária).
5. os operadores relacionais de igualdade e de desigualdade.

Construa um pequeno programa que permita testar a nova classe.

11.3 Vectores

60 Implemente em *C++* uma classe apropriada para representar os vectores de números inteiros. Deverá ser possível:

1. declarar (criar) vectores. Assim como a operação inversa de os «destruir».
2. as operações elementares com vectores.
3. a multiplicação escalar.
4. obter um elemento, dado um índice.
5. obter o índice de um dado elemento.
6. os operadores relacionais de igualdade e de desigualdade.

Construa um pequeno programa que permita testar a nova classe.

11.4 Matrizes

61 Implemente em *C++* uma classe apropriada para representar os matrizes de números inteiros. Deverá ser possível:

1. declarar (criar) matrizes. Assim como a operação inversa de as «destruir».
2. as operações elementares com matrizes.
3. obter um elemento, dado um par de índices.
4. obter os índices de um dado elemento.
5. os operadores relacionais de igualdade e de desigualdade.

Construa um pequeno programa que permita testar a nova classe.