

<p style="text-align: center;">Estruturas de Dados Ficha Laboratorial N.º 5 Engenharia Informática – Instituto Superior de Engenharia de Coimbra</p>

1 – `Collections.fill` recebe uma lista (`List`) e um valor, e coloca esse valor em todas as posições da lista. Implemente um método equivalente.

2 – Construa um método que imprime o conteúdo de uma lista (`List`) por ordem inversa usando um `ListIterator` de forma adequada.

3 – Pretende-se criar uma classe que implementa uma pilha de valores genéricos, através dos métodos `empty()`, `peek()`, `pop()` e `push(valor)`. O método `empty()` indica se a pilha está vazia (ou seja, devolve verdadeiro se estiver vazia), o método `peek()` devolve o valor no topo da pilha, o método `pop()` devolve e também remove da pilha o valor que está no seu topo, enquanto que `push(valor)` acrescenta um novo valor ao topo da pilha. Os objetos são internamente guardados através de uma lista (`List`) que é recebida como parâmetro do construtor da pilha. Implemente esta classe e:

a) Analise o desempenho da sua implementação quando é utilizado um `ArrayList` para guardar os valores da pilha. Teste, por exemplo, adicionando alguns milhares de elementos com `push()` e removendo-os de seguida com `pop()`.

b) Analise o desempenho da sua implementação quando é utilizado uma `LinkedList` para guardar os valores da pilha.

c) Explique qualquer discrepância ou resultado que considere inesperado, identificando a ordem de complexidade dos métodos que implementou, conforme seja usada uma `LinkedList` ou `ArrayList`.

d) Tendo em conta os resultados anteriores, identifique qual o tipo de lista que deve ser utilizada para implementar uma *Pilha*.

4 – Repita a alínea anterior, implementando desta vez uma fila. Esta deve suportar os métodos `add(e)`, `remove()` e `element()`. O método `add(e)` acrescenta ao fim da fila, enquanto que os dois últimos métodos dizem respeito ao elemento à cabeça da lista – o método `remove()` remove e devolve esse elemento, enquanto que `element()` limita-se a devolvê-lo.

5 – `Collections.reverse` recebe uma lista (`List`) e troca a ordem dos seus elementos. Implemente um método equivalente (obviamente, sem recorrer ao método `Collections.reverse`), garantindo bom desempenho (em termos de complexidade) independentemente do tipo de lista que é recebida.

(Há várias formas de resolver este problema corretamente – Note que ao contrário do exercício 2, aqui é necessário que os elementos da lista seja efetivamente trocados, e que o método não devolve uma nova lista, mas faz alterações à lista recebida. Pode resolver percorrendo a lista do início e do fim ao mesmo tempo, realizando trocas através de uma variável auxiliar.)

6 – Construa um método que usa o API de colecções para imprimir o conteúdo de uma colecção (*Collection*) por ordem inversa (daquela que é percorrida pelo seu iterador). Não deve usar o `Collections.reverse()`. (Ao contrário do exercício anterior, neste caso não é possível assumir que o objeto de entrada é uma *List*, e é necessário apenas imprimir a informação pela ordem indicada. Pode resolver recorrendo por exemplo a uma estrutura de dados auxiliar.)

7 – Construa um método que remove todos os elementos em posições pares de uma lista de entrada (*List*). Sabendo que essa lista tanto pode ser do tipo `ArrayList` ou do tipo `LinkedList` e assumindo que a alocação de memória é feita em tempo constante:

- a) Pretende-se que o tempo de execução seja $O(N)$, podendo ser usadas estruturas de dados auxiliares para o efeito. Desenvolva o método correspondente.
- b) Pretende-se que o espaço adicional utilizado pelo método seja $O(1)$. Desenvolva o método correspondente.

8 – Pretende-se criar uma estrutura que suporte as operações `push()`, `pop()` e `findMin()` em tempo constante ($O(1)$). Implemente esta estrutura. (Sugestão: Utilize duas pilhas.)