

AULA 4 - ANÁLISE DA COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS

1 – Considere uma sequência (*array*) de n elementos inteiros, ordenada por **ordem não decrescente**. Pretende-se determinar se a sequência é uma **progressão aritmética de razão 1**, i.e., $a[i+1] - a[i] = 1$.

- Implemente uma função **eficiente** (utilize um algoritmo em lógica negativa) e **eficaz** que verifique se uma sequência com n elementos ($n > 1$) define uma sequência contínua de números. A função deverá devolver 1 ou 0, consoante a sequência verificar ou não essa propriedade.

Depois de validar o algoritmo apresente-o no verso da folha.

- Determine experimentalmente a **ordem de complexidade do número de adições/subtrações** efetuadas pelo algoritmo e envolvendo elementos da sequência. Considere as seguintes 10 sequências de 10 elementos inteiros, todas diferentes, e que cobrem as distintas situações possíveis de execução do algoritmo. Determine, para cada uma delas, se satisfaz a propriedade e qual o número de operações de adição/subtração efetuadas pelo algoritmo.

1	3	4	5	5	6	7	7	8	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	4	5	5	6	7	8	8	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	3	6	8	8	8	9	9	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	3	4	6	7	7	8	8	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	3	4	5	7	7	8	8	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	3	4	5	6	8	8	9	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	3	4	5	6	7	9	9	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	3	4	5	6	7	8	8	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	9	Resultado		Nº de operações	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Resultado		Nº de operações	

Depois da execução do algoritmo responda às seguintes questões:

- Qual é a sequência (ou as sequências) que corresponde(m) ao melhor caso do algoritmo?

- Qual é a sequência (ou as sequências) que corresponde(m) ao pior caso do algoritmo?

- Determine o número de adições efetuadas no caso médio do algoritmo (**para $n = 10$**).

- Qual é a ordem de complexidade do algoritmo?

- Determine formalmente a ordem de complexidade do algoritmo nas situações do melhor caso, do pior caso e do caso médio, considerando uma sequência de tamanho n . Tenha em atenção que deve obter expressões matemáticas exatas e simplificadas. **Faça as análises no verso da folha.**

- Calcule o valor das expressões para $n = 10$ e compare-os com os resultados obtidos experimentalmente.

NOME:

Nº MEC:

APRESENTAÇÃO DO ALGORITMO**ANÁLISE FORMAL DO ALGORITMO****MELHOR CASO - $B(N)$ =****PIOR CASO - $W(N)$ =****CASO MÉDIO - $A(N)$ =****NOME:****Nº MEC:**

2 – Considere uma sequência (array) não ordenada de n elementos inteiros. Pretende-se eliminar os elementos repetidos existentes na sequência, sem fazer uma pré-ordenação e sem alterar a posição relativa dos elementos. Por exemplo, a sequência $\{ 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 8, 8 \}$ com 10 elementos será transformada na sequência $\{ 1, 2, 3, 4, 5, 8 \}$ com apenas 6 elementos. Por exemplo, a sequência $\{ 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 8, 8 \}$ com 10 elementos será transformada na sequência $\{ 1, 2, 3, 8 \}$ com apenas 4 elementos. Por exemplo, a sequência $\{ 1, 2, 3, 2, 1, 3, 4 \}$ com 7 elementos será transformada na sequência $\{ 1, 2, 3, 4 \}$ com apenas 4 elementos. Mas, a sequência $\{ 1, 2, 5, 4, 7, 0, 3, 9, 6, 8 \}$ permanece inalterada.

- Implemente uma função **eficiente** e **eficaz** que elimina os elementos repetidos numa sequência com n elementos ($n > 1$). A função deverá ser *void* e alterar o valor do parâmetro indicador do número de elementos efetivamente armazenados na sequência (que deve ser passado por referência).

Depois de validar o algoritmo apresente-o no verso da folha.

- Determine experimentalmente a **ordem de complexidade do número de comparações** e do **número de deslocamentos** envolvendo elementos da sequência. Considere as sequências anteriormente indicadas de 10 elementos e outras à sua escolha. Determine, para cada uma delas, a sua configuração final, bem como o número de comparações e de deslocamentos efetuados.

Depois da execução do algoritmo responda às seguintes questões:

- Indique uma sequência inicial com 10 elementos que conduza ao **melhor caso do número de comparações** efetuadas. Qual é a sequência final obtida? Qual é o número de comparações efetuadas? Qual é o número de deslocamentos (i.e., cópias) de elementos efetuados?

Inicial	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nº de comparações	<input type="text"/>
Final	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nº de cópias	<input type="text"/>

Justifique a sua resposta: _____

- Indique uma sequência inicial com 10 elementos que conduza ao **pior caso do número de comparações** efetuadas. Qual é a sequência final obtida? Qual é o número de comparações efetuadas? Qual é o número de deslocamentos (i.e., cópias) de elementos efetuados?

Inicial	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nº de comparações	<input type="text"/>
Final	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Nº de cópias	<input type="text"/>

Justifique a sua resposta: _____

- Determine formalmente a ordem de complexidade do algoritmo nas situações do **melhor caso** e do **pior caso**, considerando uma sequência de tamanho n . Tenha em atenção que deve obter expressões matemáticas exatas e simplificadas. **Faça as análises no verso da folha.**

APRESENTAÇÃO DO ALGORITMO**ANÁLISE FORMAL DO ALGORITMO****Nº DE COMPARAÇÕES****MELHOR CASO - $B(N)$ =****PIOR CASO - $W(N)$ =****Nº DE DESLOCAMENTOS DE ELEMENTOS****MELHOR CASO - $B(N)$ =****PIOR CASO - $W(N)$ =****NOME:****Nº MEC:**