

AULA 4 - ANÁLISE DA COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS

Seja uma dada sequência (*array*) de números inteiros ordenada por ordem não decrescente. Pretende-se determinar se a sequência é uma **sequência contínua de números**.

- Implemente uma função inteira **eficiente** (utilize um algoritmo em lógica negativa) e **eficaz** que verifica se uma sequência com n elementos (sendo $n > 1$) define uma sequência contínua de números. Considere o resultado da função do tipo: 1 para verdadeiro e 0 para falso.
Depois de validar o algoritmo apresente-o no verso da folha

- Determine experimentalmente a ordem de **complexidade do número de adições** envolvendo os elementos da sequência. Considere as seguintes dez sequências de dez inteiros, todas diferentes e que cobrem todas as distintas situações possíveis de execução do algoritmo. Calcule para cada uma delas se se verifica a condição pretendida e o número de operações de adição efectuadas.

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 ao melhor caso do algoritmo?
- Qual é a sequência (ou as sequências) que corresponde 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 com dimensão N . Tenha em atenção que deve obter expressões matemáticas exactas 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.

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

Seja uma dada sequência (array) de números inteiros não ordenada. Pretende-se eliminar os números repetidos existentes na sequência sem fazer uma pré-ordenação da mesma. Por exemplo, a sequência { 1, 2, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 8, 8 } com dez elementos será transformada na sequência { 1, 2, 3, 4, 5, 8 } com apenas seis elementos. Por exemplo, a sequência { 1, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 8, 8 } com dez elementos será transformada na sequência { 1, 2, 3, 8 } com apenas quatro elementos. Mas, a sequência { 1, 2, 5, 4, 7, 0, 3, 9, 6, 8 } fica inalterada.

- Implemente uma função inteira **eficiente e eficaz** que elimina os elementos repetidos numa sequência com n elementos (sendo $n > 1$). A função deverá ser *void* e alterar o valor do parâmetro indicador de número de elementos efectivamente 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 cópias** (deslocamentos de elementos) envolvendo os elementos da sequência, utilizando as sequências anteriormente indicadas de dez inteiros e outras à sua escolha. Depois da execução do algoritmo responda às seguintes questões:

- Indique uma sequência com dez elementos que conduz ao **melhor caso do número de comparações**. Qual é o número de comparações efectuadas? Qual é o número de cópias (deslocamentos) de elementos efectuados?

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 com dez elementos que conduz ao **pior caso número de comparações**. Qual é o número de comparações efectuadas? Qual é o número de cópias (deslocamentos) de elementos efectuados?

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 com dimensão N . Tenha em atenção que deve obter expressões matemáticas exactas 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 CÓPIAS DE ELEMENTOS****MELHOR CASO - $B(N)$ =****PIOR CASO - $W(N)$ =****NOME:****Nº MEC:**