

AULA 5 - ANÁLISE DA COMPLEXIDADE DE ALGORITMOS

***** Entregue, num ficheiro ZIP, este guião preenchido e o código desenvolvido *****

1 – Considere uma sequência (*array*) de **n valores reais**. Pretende-se determinar se os elementos da sequência são sucessivos termos de uma **progressão geométrica**:

$$r = a[1] / a[0] \quad \text{e} \quad a[i] = r \times a[i-1], i > 1.$$

- Implemente uma função **eficiente** (utilize um algoritmo em lógica negativa) e **eficaz** que verifique se os n elementos ($n > 2$) de uma sequência de valores reais são sucessivos termos de uma progressão geométrica. A função deverá devolver 1 ou 0, consoante a sequência verificar ou não essa propriedade. Depois de validar o algoritmo apresente a função no verso da folha.
- Pretende-se determinar experimentalmente a **ordem de complexidade do número de multiplicações e divisões** efetuadas pelo algoritmo e envolvendo elementos da sequência.
- Considere as seguintes sequências de 10 elementos, que cobrem as distintas situações possíveis de execução do algoritmo. Determine, para cada uma delas, se satisfazem a propriedade e qual o número de operações de multiplicação e de divisão efetuadas pelo algoritmo.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	4	4	5	6	7	8	9	10
1	2	4	8	5	6	7	8	9	10
1	2	4	8	16	6	7	8	9	10
1	2	4	8	16	32	7	8	9	10
1	2	4	8	16	32	64	8	9	10
1	2	4	8	16	32	64	128	9	10
1	2	4	8	16	32	64	128	256	10
1	2	4	8	16	32	64	128	256	512

Resultado	
Resultado	
Resultado	
Resultado	
Resultado	
Resultado	
Resultado	
Resultado	
Resultado	
Resultado	

Nº de operações	
Nº de operações	
Nº de operações	
Nº de operações	
Nº de operações	
Nº de operações	
Nº de operações	
Nº de operações	
Nº de operações	
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 operações 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 .** Deve obter expressões matemáticas exatas e simplificadas. Faça essas análises no verso da folha.

FUNÇÃO**ANÁLISE FORMAL DO ALGORITMO**

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

NOME:

Nº MEC:

2 – Considere uma sequência (array), possivelmente não ordenada, de n elementos inteiros e positivos. Pretende-se **eliminar os elementos da sequência que sejam iguais ou múltiplos ou submúltiplos de algum dos seus predecessores**, sem fazer a sua ordenação e sem alterar a posição relativa dos elementos.

Por exemplo, a sequência $\{ 2, 2, 2, 3, 3, 4, 5, 8, 8, 9 \}$ com 10 elementos será transformada na sequência $\{ 2, 3, 5 \}$ com 3 elementos; e a sequência $\{ 7, 8, 2, 2, 3, 3, 3, 8, 8, 9 \}$ com 10 elementos será transformada na sequência $\{ 7, 8, 3, \}$ com 3 elementos.

- Implemente uma função **eficiente** e **eficaz** que elimina os elementos iguais ou múltiplos ou submúltiplos de algum dos seus predecessores 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 a função no verso da folha.

- Pretende-se determinar experimentalmente a **ordem de complexidade do número de comparações e do número de deslocamentos** (i.e., cópias) efetuados pelo algoritmo e 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? Justifique.

Inicial:											Nº de comparações	
Final:											Nº de cópias	

- 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? Justifique.

Inicial:											Nº de comparações	
Final:											Nº de cópias	

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

FUNÇÃO**ANÁLISE FORMAL DO ALGORITMO – COMPARAÇÕES – MELHOR CASO – PIOR CASO****ANÁLISE FORMAL DO ALGORITMO – DESLOCAMENTOS – MELHOR CASO – PIOR CASO**

NOME:

Nº MEC: