



SELEÇÃO SIMPLIFICADA PARA CONTRATAÇÃO TEMPORÁRIA – PROFESSOR SUBSTITUTO

EDITAL Nº 152/2023

ÁREA: ALGORITMOS E ESTRUTURAS DE DADOS

PROVA ESCRITA

INSTRUÇÕES

1	Na parte inferior desta capa, escreva o seu nome completo de forma legível.
2	O candidato deverá guardar, em embalagem porta-objetos fornecida pela equipe de aplicação ou comissão de seleção, telefone celular desligado ou quaisquer equipamentos eletrônicos, também desligados, ainda que os sinais de alarme estejam nos modos de vibração e silencioso, garantindo que nenhum som seja emitido, inclusive do despertador, caso esteja ativado, sob pena de ser eliminado do processo seletivo.
3	A embalagem porta-objetos devidamente lacrada e identificada pelo candidato, assim como bolsas e sacolas, deverão ser mantidos embaixo da carteira até o término de suas provas. A embalagem somente poderá ser deslacrada fora do local de realização das provas.
4	Este Caderno contém 20 questões de múltipla escolha . Verifique se ele está completo. Se estiver incompleto ou contiver imperfeição gráfica que impeça a leitura, solicite imediatamente ao Fiscal que o substitua.
5	A Prova Objetiva (questões de múltipla escolha) vale 10,0 pontos e cada uma de suas questões tem o mesmo valor.
6	Cada questão de múltipla escolha apresenta quatro opções de resposta, das quais apenas uma é correta.
7	Somente é permitido o uso de caneta esferográfica de tinta preta ou azul. Não será considerada a questão marcada com lápis grafite.
8	Utilize o verso das páginas deste Caderno para rascunhos.
9	Você dispõe de, no máximo, quatro horas para responder às questões de múltipla escolha.
10	Será considerada como resposta definitiva a cada questão o preenchimento do Gabarito Final , na última folha do caderno de provas.
11	Antes de se retirar definitivamente da sala, devolva ao Fiscal este Caderno de Provas.

NOME COMPLETO DO CANDIDATO

--

Questão 01 - Considere o pseudocódigo abaixo.

```
BUSCA_LINEAR(Array, Chave)
1.   for i = 1 to Array.Length
2.       if Array[i] == Chave
3.           return i
4.   return NãoEncontrado
```

Qual das seguintes invariantes de laço podem ser aplicadas corretamente ao algoritmo acima?

- a) Para cada iteração do laço da linha 1, o subvetor de A[1 até i-1] não contém o valor Chave.
- b) Para cada iteração do laço da linha 1, o subvetor de A[1 até i] não contém o valor Chave.
- c) Para cada iteração do laço da linha 1, o subvetor de A[i até Array.Length] não contém o valor Chave.
- d) Para cada iteração do laço da linha 1, o subvetor de A[i + 1 até Array.Length] não contém o valor Chave.

Questão 02 - Considere o pseudocódigo abaixo, que realiza a ordenação em um Array.

```
SELECTION_SORT(Array)
1.   for i = 1 até Array.Length - 1
2.       for x = i + 1 até Array.Length
3.           if Array[x] < Array[i]
4.               Swap entre Array[x] e Array[i] //Custo constante de 1
```

Em relação à complexidade do algoritmo, assinale a alternativa que possui a complexidade para melhor e para pior caso, respectivamente, do algoritmo acima.

- a) $\Omega(n)$ e $O(n)$
- b) $\Omega(n)$ e $O(n^2)$
- c) $\Omega(n^2)$ e $O(n)$
- d) $\Omega(n^2)$ e $O(n^2)$

Questão 03 - Considerando um algoritmo que possua a função $T(n) = 6n$ regendo seu comportamento, qual a notação que **melhor** representa um limite superior relaxado para a função?

- a) $O(n^2)$
- b) $\Theta(n^2)$
- c) $o(n^2)$
- d) $\omega(n^2)$

Questão 04 - Qual é a condição pré-requisito para a utilização de um algoritmo de busca binária em um array, de forma a garantir o funcionamento correto e eficiente do algoritmo?

- a) Implementação em forma recursiva do algoritmo.
- b) Ordenação do vetor de acordo com o critério da busca.
- c) Restrição do uso de valores negativos dentro do array.
- d) Uso de vetores auxiliares para armazenar as partições do array.

Questão 05 - Considere uma pilha, que vai executar a seguinte sequência de operações:

- 1. Push(1)
- 2. Push(3)
- 3. Push(7)
- 4. Push(5)
- 5. Push(6)
- 6. Pop
- 7. Push(17)
- 8. Pop
- 9. Pop
- 10. Push(20)
- 11. Pop
- 12. Pop

Ao término dessa sequência, o elemento no topo da pilha é:

- a) 5
- b) 3
- c) 7
- d) 1

Questão 06 - Considere a relação de recorrência $T(n) = 2 T(n/4) + \sqrt{n}$. Aplicando o teorema mestre, podemos determinar que a complexidade deste algoritmo é:

- a) \sqrt{n}
- b) n
- c) $\lg n$
- d) $\sqrt{n} \cdot \lg n$

Questão 07 - Qual é a estrutura de dados comumente usada para implementar uma fila de prioridade?

- a) Árvore binária de busca.
- b) Lista encadeada.
- c) *Heap* binária.
- d) Pilha.

Questão 08 - Qual das seguintes estruturas de dados permite acesso aleatório aos seus elementos com complexidade de tempo constante?

- a) Lista encadeada.
- b) Lista duplamente encadeada.
- c) Lista circular.
- d) Array.

Questão 09 - Em um jogo de estratégia baseado em mapa, os desenvolvedores precisam determinar a distância mais curta entre duas regiões do mapa para calcular rotas de movimento para unidades do jogo. Qual algoritmo de busca do caminho mínimo seria mais adequado para essa tarefa?

- a) DFS (Busca em profundidade).
- b) BFS (Busca em largura).
- c) Algoritmo de Dijkstra.
- d) Algoritmo de Bellman-Ford.

Questão 10 - Suponha que você esteja desenvolvendo um sistema de navegação para um aplicativo de mapas. Qual representação de grafo seria mais adequada para armazenar as conexões entre diferentes locais da cidade, levando em consideração que os usuários precisam de acesso rápido aos vizinhos de cada local?

- a) Matriz de adjacência.
- b) Lista de adjacência.
- c) Lista de arestas.
- d) Matriz de incidência.

Questão 11 - Em um algoritmo recursivo, o que é necessário para evitar a ocorrência de um *loop* infinito?

- a) Utilizar uma abordagem iterativa em vez de recursiva.
- b) Garantir que o caso base seja alcançado em todas as chamadas recursivas.
- c) Ignorar a definição do caso base e continuar chamando a função recursiva.
- d) Limitar o número de chamadas recursivas a um número fixo.

Questão 12 - Quais algoritmos de ordenação de arrays por comparação de elementos são assintoticamente ótimos para o limite inferior $\Omega(n \lg n)$?

- a) Heap Sort e Merge Sort
- b) Quicksort e Merge Sort
- c) Merge Sort e Insertion Sort
- d) Heap Sort e Quick Sort

Questão 13 - Qual dos algoritmos abaixo, escritos em pseudocódigo, tem a finalidade de realizar a operação de busca em uma árvore binária de busca?

a)

```
função busca_na_arvore(raiz, valor):  
    se raiz for nulo ou raiz.valor for igual a valor:  
        retorna raiz  
    senão, se valor for menor que raiz.valor:  
        retorna busca_na_arvore(raiz.esquerda, valor)  
    senão:  
        retorna busca_na_arvore(raiz.direita, valor)
```

b)

```
função buscar_na_arvore(raiz, valor):  
    se raiz for nulo ou raiz.valor for igual a valor:  
        retorna raiz  
    senão, se valor for menor que raiz.valor:  
        retorna buscar_na_arvore(raiz.direita, valor)  
    senão:  
        retorna buscar_na_arvore(raiz.esquerda, valor)
```

c)

```
função buscar_na_arvore(raiz, valor):  
    enquanto raiz não for nulo e raiz.valor não for igual a valor:  
        se valor for menor que raiz.valor:  
            raiz = raiz.direita  
        senão:  
            raiz = raiz.esquerda  
    retorna raiz
```

d)

```
função busca_na_arvore(raiz, valor):  
    se raiz for nulo ou raiz.valor for igual a valor:  
        retorna busca_na_arvore(raiz, valor)  
    senão:  
        retorna valor
```

Questão 14 - Algoritmos de ordenação em tempo linear normalmente usam estratégias diferentes da comparação entre elementos do array a ser ordenado. O *Bucket Sort*, por exemplo, organiza intervalos de valores, e vai encaixando os elementos de acordo com esses intervalos, de forma similar a uma tabela hash. Porém, ele utiliza outro algoritmo para realizar a ordenação, por comparação, entre os elementos de cada intervalo. Esse algoritmo é o:

- a) Quick Sort
- b) Merge Sort
- c) Selection Sort
- d) Insertion Sort

Questão 15 - Considere a estrutura de uma árvore binária balanceada do tipo Rubro-Negra, e que os seguintes nós serão inseridos na seguinte ordem: 15, 7, 33, 22, 2, 5, 71, 48, 13, 50. Considerando as propriedades das árvores Rubro-Negra, podemos afirmar que a altura da árvore resultante h , a sua altura Negra bh calculada a partir da raiz e o número de rotações necessários para balancear a árvore durante a inserção dos nós são respectivamente:

- a) $h = 4$, $bh = 2$, 4 rotações realizadas
- b) $h = 5$, $bh = 4$, nenhuma rotação realizada
- c) $h = 5$, $bh = 3$, nenhuma rotação realizada
- d) $h = 4$, $bh = 3$, 4 rotações realizadas

Questão 16 - Considere o seguinte grafo, definido por uma matriz de adjacência:

	Nó 1	Nó 2	Nó 3	Nó 4	Nó 5	Nó 6
Nó 1	0	0	1	1	0	0
Nó 2	0	0	1	0	0	1
Nó 3	1	1	0	1	1	0
Nó 4	1	0	1	0	0	0
Nó 5	0	0	1	0	0	0
Nó 6	0	1	0	0	0	0

Aplicando uma busca em largura (BFS) a partir do nó 1, assinale a alternativa que representa uma ordem válida de percurso pelos nós do grafo.

- a) 1, 3, 2, 6, 4, 5
- b) 1, 3, 4, 2, 6, 5
- c) 1, 4, 3, 2, 5, 6
- d) 1, 4, 3, 5, 6, 2

Questão 17 - Quais estruturas de dados garantem, em qualquer cenário, que as operações de inserção e remoção ocorrem em tempo constante de $O(1)$?

- a) Listas encadeadas e Pilhas
- b) Listas duplamente encadeada e Filas
- c) Pilhas e Filas
- d) Filas e Listas encadeadas

Questão 18 - Quando podemos afirmar que ocorreu um underflow em uma pilha?

- a) Quando tentamos inserir um elemento em uma pilha vazia.
- b) Quando tentamos remover um elemento de uma pilha vazia.
- c) Quando tentamos inserir um elemento em uma pilha cheia.
- d) Quando tentamos remover um elemento de uma pilha cheia.

Questão 19 - Sobre listas duplamente encadeadas, é correto afirmar que:

- a) A remoção de um elemento específico da lista ocorre com complexidade de $\Theta(n)$
- b) O elemento cabeça possui o atributo sucessor com valor Nulo
- c) O elemento cauda possui o atributo antecessor com valor Nulo
- d) A lista só pode ser percorrida em um sentido, da cabeça para a cauda.

Questão 20 - As listas encadeadas, duplamente encadeadas ou circulares podem conter elementos especiais, que não possuem valores armazenados e são utilizados apenas para delimitar limites da lista, como o início e o fim, com intuito de facilitar a implementação de operações. Esses elementos são normalmente denominados de:

- a) Lixo
- b) Ponteiros nulos
- c) Sentinelas
- d) Caudas

GABARITO FINAL

01		11	
02		12	
03		13	
04		14	
05		15	
06		16	
07		17	
08		18	
09		19	
10		20	
<hr/> Assinatura do Candidato			