Edital de Seleção 020/2023 PROPESP/UFAM

Prova de Conhecimento

1. Dado o vetor abaixo, uma busca binária realizará a comparação de uma chave qualquer com elementos do vetor. Quantas comparações serão necessárias no pior caso (aquele que maximiza o número de comparações feitas pelo algoritmo) ?

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	30	50	60	70	80	90	100	120	130

A) 6 comparações
B) 10 comparações
C) 4 comparações
D) 1 comparação

2. Sobre o algoritmo de ordenação por inserção (Insertion Sort), marque a alternativa **correta**.

A) Ele tende a ficar mais rápido para vetores que estão quase ordenados de acordo com o critério usado pelo algoritmo é mais lento quando o vetor está invertido
B) O tempo de ordenação independe da ordem inicial dos elementos, sendo sempre quadrático
C) O tempo de ordenação independe da ordem dos elementos, sendo sempre linear
D) Ele não ordena chaves de valor negativo, dado que a inserção em posições negativas é inviável

3. Dada a pilha de números inteiros [4, 16, 1, 7, 8, 13] onde o topo é o elemento mais à esquerda, após a realização de três (3) operações de desempilhar elementos, uma (1) operação de empilhar que insere o valor 5 e uma (1) operação de empilhar que insere o valor 2, a pilha ficará com qual configuração?

A) [7, 8, 13, 5, 2]
B) [4, 16, 2, 5, 2]
C) [5, 2, 7, 8, 13]
D) **[2, 5, 7, 8, 13]**

4. Sobre um Hash por Encadeamento, pode-se afirmar que:
   a. Ele não gera colisões secundárias
   b. Ele tem custo temporal O(n) no pior caso, sendo n o número de elementos na tabela
   c. Ao contrário do endereçamento aberto, o encadeamento permite trabalhar com quantidade de chaves superior ao tamanho da tabela

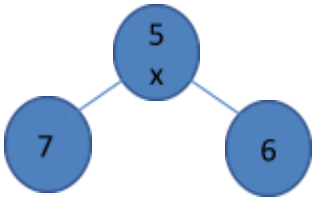
A) Nenhuma alternativa é verdadeira
B) Apenas II é verdadeira
C) Apenas I e II são verdadeiras
D) **Todas são verdadeiras**

5. Considerando-se as operações com um vetor, mantido ordenado a cada inserção de chave, e uma árvore binária de pesquisa balanceada, pode-se dizer que:

   a. O vetor ordenado apresenta custo de inserção e de remoção menores que o da árvore, pois não exigir alocação dinâmica de nós
   b. No pior caso, o custo da operação de busca por uma chave é assintoticamente igual tanto no vetor ordenado quanto na árvore

   A) Apenas I é verdadeira
   B) Apenas II é verdadeira
   C) As duas são verdadeiras
   D) Nenhuma é verdadeira

6. Considere a figura abaixo, que ilustra uma árvore com três nós contendo chaves inteiras, sendo que a raiz da árvore (marcada com "x") contém a chave 5, e marque a alternativa **correta**.



   A) A árvore pode ser uma árvore vermelho e preto (RB-tree), visto que está balanceada (lembrando que não é necessário representar os nós com as cores vermelho e preto no desenho)
   B) A árvore pode representar uma árvore binária de pesquisa, a qual pode estar com ou sem balanceamento
   C) A árvore pode representar uma *heap* mínima
   D) A árvore é do tipo AVL, pois está balanceada

7. Sobre a complexidade de algoritmos, marque a alternativa **correta**:

   A) A busca binária em vetor ordenado é realizada em tempo *O(N/2)* no pior caso, sendo N o tamanho do vetor de chaves
   B) É possível inserir elementos de forma não ordenada em uma lista encadeada a custo constante no pior caso, independentemente da quantidade de elementos da lista encadeada
   C) A inserção de elementos no início de um vetor é feita a custo constante no pior caso, independentemente da quantidade de elementos do vetor
   D) A inserção em uma árvore binária de pesquisa pode ser realizada a custo constante no pior caso, independentemente da quantidade de elementos da árvore

8. Considere o **pseudo**-código abaixo e escolha a opção **correta**:

```
void par ( int v[], int inicio, int meio, int fim, int vaux[]) {
   unsigned i=inicio, j=meio+1, k=inicio;
  while((i <= meio) && (j <= fim) ) {
        if ( v[i] < v[j]) { vaux[k] = v[i];  i++;    }
        else   { vaux[k] = v[j];  j++;    }
        k++;
  }
  while(i <= meio) {  vaux[k] = v[i];    i++; k++;  }
  while(j <= fim)  {  vaux[k] = v[j];    j++; k++; }
  for(i = inicio; i <= fim ; i++) {  v[i] = vaux[i]; }
}

void sortR (int v[], int inicio, int fim, int vaux[]) {
    int meio;
    if(inicio < fim) {
        meio = (inicio+fim)/2;
        sortR(v, inicio, meio, vaux);
        sortR(v, meio+1, fim, vaux);
        par (v, inicio, meio, fim, vaux);
    }
}

void sort (int v[], int tam) {
     int * vaux;
     vaux = (int*) malloc (sizeof(int) * tam);
     sortR( v, 0, tam -1 , vaux);
     free(vaux);
}
```

A) Ela implementa um algoritmo recursivo conhecido como Quick Sort ao chamar a função recursiva sortR para ordenar o vetor v
B) Ela implementa um algoritmo recursivo conhecido como Radix Sort ao chamar a função recursiva sortR para ordenar o vetor v
C) **Ela implementa um algoritmo recursivo conhecido como Merge Sort ao chamar a função recursiva sortR para ordenar o vetor v**
D) Ela não ordena o vetor v

9. Qual é a saída do seguinte pseudo-código? Considere que:
   - **len(lista)** retorna o número de elementos em uma lista
   - **max(a, b)** retorna o maior dos argumentos. Por exemplo, max(5, 8) retorna 8 e max(3, 1) retorna 3
   - A notação **lista[1:]** equivale a uma cópia da lista sem o primeiro elemento. Por exemplo, se a lista for lista = [1, 2, 3], então lista[1:] será a lista [2, 3]

```
def recursao(lista):
    if len(lista) == 1:
        return lista[0]
    else:
        return max(lista[0], recursao(lista[1:]))

print(recursao([11, 2, 13, 5, 7, 3]))
```

A) 13
B) 3
C) 11
D) 2

10. Qual é o resultado do seguinte pseudo-código na variável **resultMatrix** quando as entradas são duas matrizes "matrixA" e "matrixB" de dimensões *m x n* e *n x p*, respectivamente? Sendo m=2, n=3 e p=2

```
int[][] matrixA = {{1, 0, 2}, {0, 5, 0}};
int[][] matrixB = {{0, 8}, {9, 0}, {0, 11}};
int[][] resultMatrix = new int[m][p];

for (int i = 0; i < m; i++) {
    for (int j = 0; j < p; j++) {
        int sum = 0;
        for (int k = 0; k < n; k++) {
            sum += matrixA[i][k] * matrixB[k][j];
        }
        resultMatrix[i][j] = sum;
    }
}
```

A) resultMatrix = {{0 , 0}, {0, 0}}
B) resultMatrix = {{0 , 30, 0}, {45, 0, 0}}
C) resultMatrix = {{0 , 30}, {45, 0}, {9, 8}}
D) **resultMatrix = {{0 , 30}, {45, 0}}**