



---

## Edital de Seleção 033/2019 PROPESP/UFAM

### Prova de Conhecimento

### Caderno de Questões

---

**CANDIDATO:**

<b>INSCRIÇÃO:</b>
-------------------

---

Assinatura conforme identidade

---

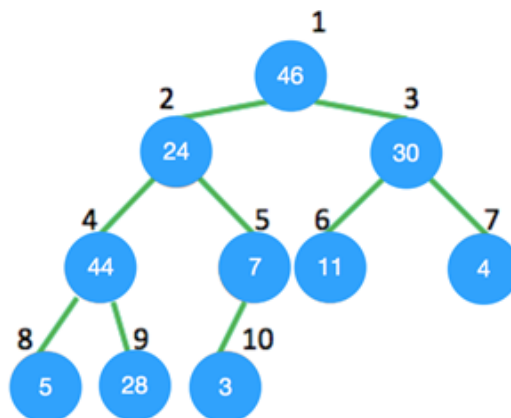
**INSTRUÇÕES PARA O CANDIDATO:**

- Verifique o seu nome e o número da sua inscrição impressos neste CADERNO DE QUESTÕES. Assine seu nome no local apropriado somente quando autorizado pelo aplicador da prova, no momento da identificação.
- As respostas a todas questões devem ser preenchidas na FOLHA DE RESPOSTAS, no campo correspondente a cada questão.
- Em nenhuma hipótese haverá substituição deste CADERNO DE QUESTÕES por erro de preenchimento do candidato.
- Este CADERNO DE QUESTÕES ficará disponível aos candidatos a partir do dia 05/07/2019, após as 18h no site do PPGI.

**QUESTÃO 01.** Sabendo que o algoritmo Quick Sort classifica os elementos em ordem crescente usando o primeiro elemento como pivô, qual das seguintes sequências de entrada irá requerer o maior número de comparações quando o algoritmo for aplicado?

- a) 22 25 33 42 56 67 89
- b) 63 70 47 42 36 38 73
- c) 42 25 22 33 67 56 89
- d) 13 52 25 58 10 22 17
- e) 23 25 33 42 11 22 30

**QUESTÃO 02.** A parte essencial do Heap Sort é a construção do heap máximo. Considerando a árvore mostrada abaixo, o nó 24 viola a propriedade do heap máximo. Uma vez que o procedimento de heap é aplicado a ele, em que posição ele estará?



- a) 4
- b) 5
- c) 8
- d) 9
- e) 6

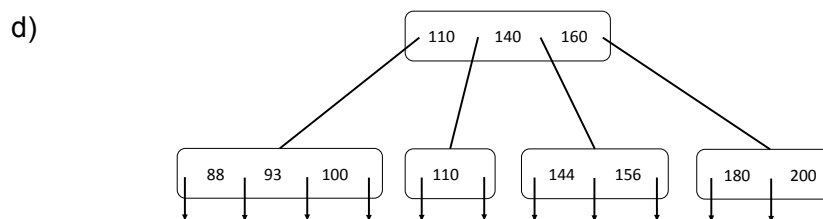
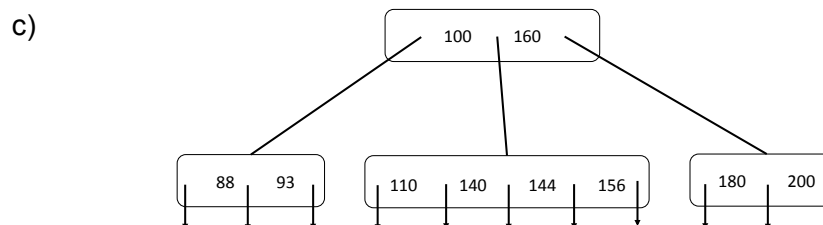
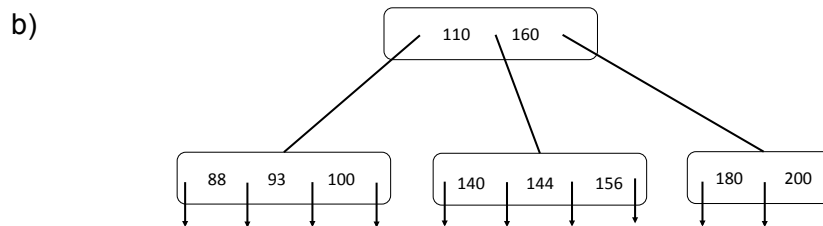
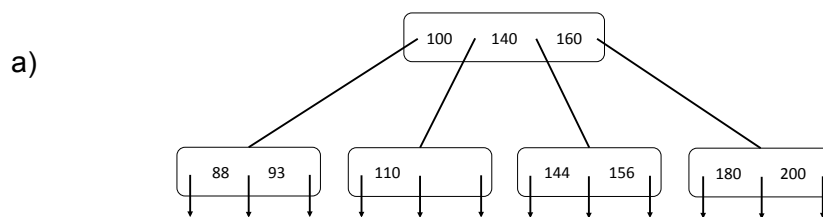
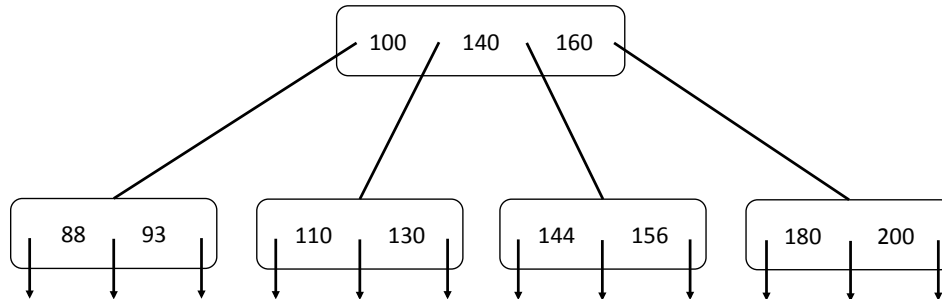
**QUESTÃO 03.** Considere a seguinte operação em uma pilha de tamanho 5:

*Push(1); Pop(); Push(2); Push(3); Pop(); Push(4); Pop(); Pop(); Push(5);*

Após a todos as operações serem realizadas, o número de elementos presentes na pilha é:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4
- e) 5

**QUESTÃO 04.** A figura abaixo mostra uma árvore B de ordem 5. Qual é o resultado da remoção do nó 130 dessa árvore?



e) Nenhuma das anteriores

**QUESTÃO 05.** No pior dos casos, o número de comparações necessárias para pesquisar uma lista simplesmente encadeada de comprimento  $n$  para um dado elemento é

- a)  $\log_2 n$
- b)  $n/2$
- c)  $\log_2 n - 1$
- d)  $n$
- e) Nenhuma das anteriores

**QUESTÃO 06.** Qual é a saída da seguinte função que inicia apontando para o primeiro nó da seguinte lista encadeada?

```
1->2->3->4->5->6
void fun(struct node* start)
{
    if(start == NULL)
        return;
    printf("%d ", start->data);
    if(start->next != NULL )
        fun(start->next->next);
    printf("%d ", start->data);
}
```

- a) 1 4 6 6 4 1
- b) 1 3 5 1 3 5
- c) 1 2 3 5
- d) 1 3 5 5 3 1
- e) Nenhuma das anteriores

**QUESTÃO 07.** Qual estrutura de dados é comumente usada para implementar recursão?

- a) Queue (fila)
- b) Stack (pilha)
- c) Array (vetor)
- d) Lista
- e) Matriz

**QUESTÃO 08.** Quais são, respectivamente, o pior caso e o caso médio de uma árvore de busca binária em termos de complexidade?

- a)  $O(n)$ ,  $O(n)$
- b)  $O(\log_n)$ ,  $O(\log_n)$
- c)  $O(\log_n)$ ,  $O(n)$
- d)  $O(n)$ ,  $O(\log_n)$
- e) Nenhuma das respostas anteriores.

**QUESTÃO 09.** Uma árvore B de ordem 4 e de altura 3, onde ordem é o número máximo de filhos em cada nó, terá um máximo de chaves igual a?

- a) 255
- b) 63
- c) 127
- d) 188
- e) 256

**QUESTÃO 10.** Suponha uma tabela hash vazia com tamanho  $m = 17$ , utilizando o método da divisão para chaves de valores naturais e endereçamento aberto. Considere as sentenças abaixo:

- I. Após inserir as chaves 5, 10, 22, 42 e 39, utilizando sondagem linear, terá havido um total de 2 colisões
- II. As chaves 5, 10, 22, 42 e 39 poderiam ser inseridas sem colisão se utilizássemos uma função dispersão dupla (double hash)
- III. É possível inserir 17 chaves nessa tabela sem que ocorra nenhuma colisão.

Marque a alternativa **CORRETA**

- a) Somente a sentença I está correta
- b) As sentenças I e II estão corretas
- c) Somente a sentença III está correta
- d) As sentenças I e III estão corretas
- e) Todas as sentenças estão corretas

**QUESTÃO 11.** Qual a função do seguinte trecho de código?

```
public void function(int data)
{
    int flag = 0;
    if( head != null)
    {
        Node temp = head.getNext();
        while((temp != head) && !(temp.getItem() == data))
        {
            temp = temp.getNext();
            flag = 1;
            break;
        }
    }
    if(flag)
        System.out.println("success");
    else
        System.out.println("fail");
}
```

- a) Imprimir *sucess* se um determinado elemento não for encontrado
- b) Imprimir *fail* se um determinado elemento não for encontrado
- c) Imprimir *sucess* se um elemento em particular for igual a 1
- d) Imprimir *fail* se a lista estiver vazia e *sucess* caso contrário
- e) Nenhuma das respostas anteriores.

**QUESTÃO 12.** Qual é a altura máxima de qualquer árvore AVL com 7 nós? Assuma que a altura de uma árvore com um único nó seja 0.

- a) 2
- b) 3
- c) 4
- d) 5
- e) 6

**QUESTÃO 13.** Dadas as sentenças abaixo, marque a alternativa **CORRETA**.

- I. As raízes dos elementos das subárvores são menores que a raiz do heap.
  - II. Para restaurar a propriedade AVL depois de inserir um elemento, começamos no ponto de inserção e nos movemos em direção a raiz dessa árvore.
  - III. A árvore B e a árvore AVL têm a mesma complexidade de tempo do pior caso para inserção e exclusão.
- a) Somente a sentença I está correta
  - b) As sentenças II e III estão correta
  - c) Somente a sentença III está correta
  - d) As sentenças I e III estão correta
  - e) Somente a sentença II está correta

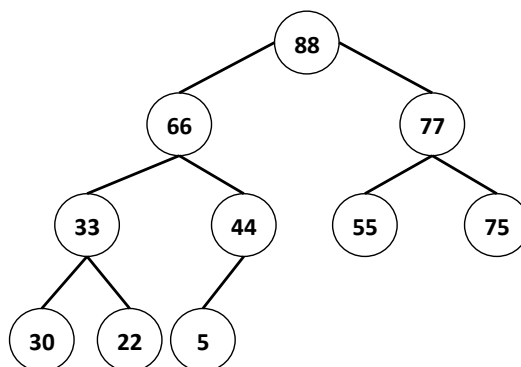
**QUESTÃO 14.** Dada a seguinte entrada (34, 8, 64, 51, 32, 21) e empregando o algoritmo Insertion Sort, qual será a aparência do array de elementos após a segunda rodada de ordenação?

- a) 8, 21, 32, 34, 51, 64
- b) 8, 32, 34, 51, 64, 21
- c) 8, 34, 51, 64, 32, 21
- d) 8, 34, 64, 51, 32, 21
- e) 8, 51, 64, 34, 32, 21

**QUESTÃO 15.** Qual é a vantagem do Bubble Sort em relação aos outros algoritmos de ordenação?

- a) É o mais rápido
- b) Consome menos memória
- c) Pode detectar se a entrada já está ordenada
- d) É o mais complexo em termos de implementação
- e) Não possui vantagens

**QUESTÃO 16.** Ao se representar a heap máxima da figura abaixo em um array, a ordem dos elementos no array será a seguinte:



- a) 88 66 33 44 30 22 5 77 55 75
- b) 86 77 55 75 66 33 44 30 22 5
- c) 86 77 75 66 55 44 33 30 22 5
- d) 5 22 30 75 55 44 33 77 66 86
- e) 88 66 77 33 44 55 75 30 22 5

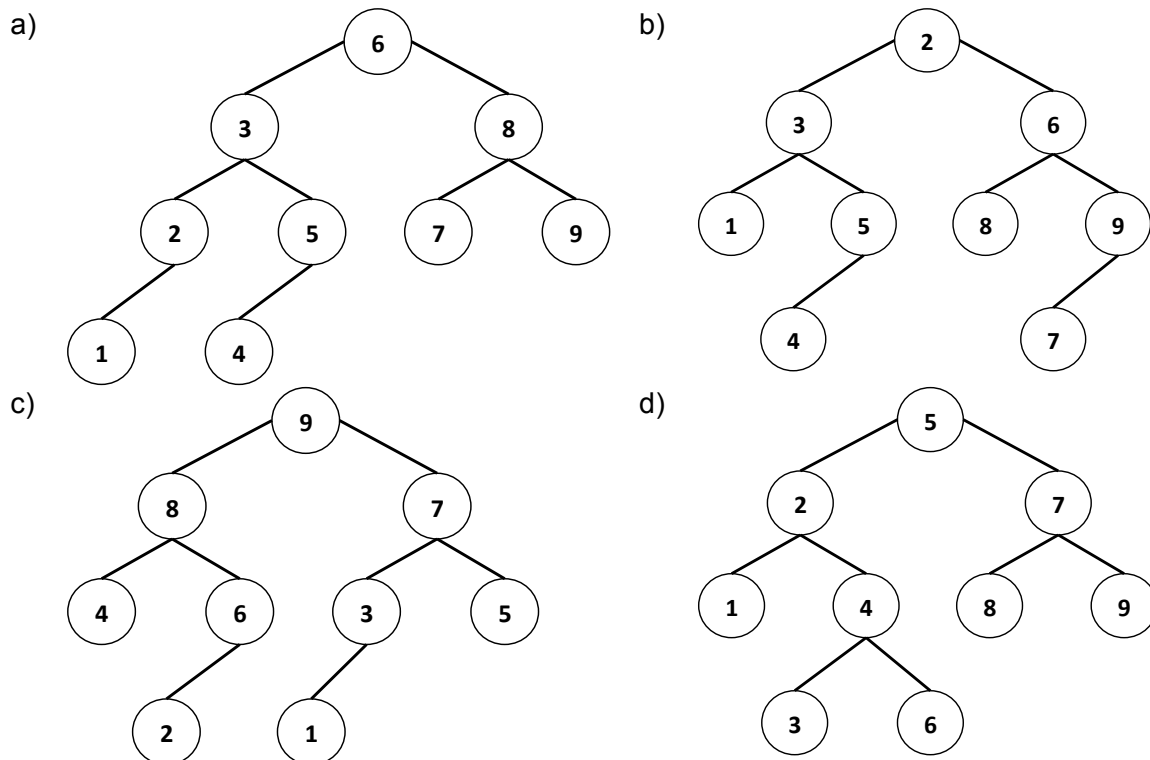
**QUESTÃO 17.** Quantas pilhas são necessárias para implementar uma fila. Considere a situação em que nenhuma outra estrutura de dados, como matrizes, lista encadeada está disponível.

- a) 0
- b) 1
- c) 2
- d) 3
- e) 4

**QUESTÃO 18.** Qual das afirmações abaixo sobre Insertion Sort está **CORRETA**?

- a) Existem arrays de tamanhos variados  $N$  tais que o Insertion Sort é executado em  $\Theta(N)$ .
- b) Existem arrays de tamanhos variados  $N$  tais que o Insertion Sort é executado em  $\Theta(1)$ .
- c) Existem arrays de tamanhos variados  $N$  tais que o Insertion Sort é executado em  $\Theta(N^3)$ .
- d) Existem arrays de tamanhos variados  $N$  tais que o Insertion Sort é executado em  $\Theta(2^N)$ .
- e) Nenhuma das sentenças anteriores está correta.

**QUESTÃO 19.** Ao se construir uma árvore AVL, inicialmente vazia, com as seguintes chaves na ordem indicada - 2, 3, 5, 6, 9, 8, 7, 4, 1 – e sabendo que que se uma inserção fizer com que a árvore fique desequilibrada, é necessário executar as rotações para manter o equilíbrio, o resultado final da árvore AVL é:



- e) Nenhuma das alternativas anteriores

**QUESTÃO 20.** Sobre as afirmações abaixo, marque a alternativa **CORRETA**

- I. A subárvore da raiz de um árvore vermelho e preto é sempre uma árvore vermelha e preta.
  - II. O irmão de uma referência de filho nulo em uma árvore vermelha e preta é outra referência de filho nulo ou um nó vermelho.
  - III. A pior complexidade de tempo da operação de inserção em uma árvore AVL é  $O(\log n)$ , onde  $n$  é o número de nós na árvore.
- a) Somente a sentença I está correta
  - b) As sentenças II e III estão correta
  - c) Somente a sentença III está correta
  - d) As sentenças I e III estão correta
  - e) Somente a sentença II está correta