



---

## Edital de Seleção 053/2016 PROPESP/UFAM

### Prova de Conhecimento

### Caderno de Questões

---

#### CANDIDATO:

INSCRIÇÃO:

\_\_\_\_\_

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 28/01/2017, na site do PPGI.

### QUESTÃO 01

Seja um vetor de inteiros com 400 elementos distintos ordenados em ordem crescente. Qual é o número máximo de iterações necessárias para encontrar um elemento qualquer desse vetor, caso seja utilizado o algoritmo de busca binária?

- a) 9
- b) 8
- c) 7
- d) 200
- e) 400

### QUESTÃO 02

Sobre as funções abaixo,

<b>Função I</b> <pre>int fatorial(int i) {     if (i &lt;= 1) {         return 1;     } else {         fatorial(i-1);     } }</pre>	<b>Função II</b> <pre>void fatorial() {     int fat[0] = 1;     for (int j=1; ; j++) {         fat[j] = j * fat[j-1];     } }</pre>
--	--

Assinale a alternativa **CORRETA**:

- a) Somente a função I é recursiva.
- b) Ambas as funções são recursivas.
- c) Somente a função II é recursiva.
- d) A função I não é recursivo e a função II é orientada a objeto.
- e) Ambas as funções não são recursivas.

### QUESTÃO 03

As seguintes afirmações sobre árvores estão corretas, com **EXCEÇÃO** de:

- a) É um grafo conexo que admite ciclos.
- b) É um grafo conexo e há exatamente um caminho entre dois vértices quaisquer.
- c) Uma árvore com n vértices possui n-1 arestas.
- d) Toda árvore é um grafo, mas nem todo grafo é uma árvore.
- e) Uma união disjunta de árvores forma uma floresta

### QUESTÃO 04

Considere que o vetor abaixo será ordenado com o algoritmo de ordenação por seleção.

4	5	5	3	17	2	1	22
---	---	---	---	----	---	---	----

Considerando-se que o vetor tem sua primeira posição contada como 0 (zero), a **segunda** troca de valores entre posições do vetor ocorrerá entre:

- a) Posição 0 e posição 2
- b) Posição 0 e posição 7
- c) Posição 1 e posição 5
- d) Posição 1 e posição 6
- e) Posição 3 e posição 5



### QUESTÃO 5

Considere uma estrutura de fila (disciplina FIFO) de números inteiros com duas operações:  $INSERE(n)$  e  $RETIRA()$ . Considere, também, que a representação do estado da fila em um instante qualquer é realizada listando os elementos, de forma que o primeiro elemento, da esquerda para a direita, é o mais antigo presente na fila.

Se a fila começa vazia, a sequência:

$INSERE(2) \rightarrow INSERE(3) \rightarrow RETIRA() \rightarrow INSERE(1) \rightarrow RETIRA() \rightarrow INSERE(4) \rightarrow$   
 $INSERE(5) \rightarrow RETIRA() \rightarrow RETIRA()$

O estado final da fila será:

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

### QUESTÃO 6

Marque a alternativa **CORRETA**.

Uma lista duplamente encadeada tem como característica ser formada por elementos que:

- a) se concatenam de forma circular, de tal maneira que, ao chegar ao final da lista, o próximo elemento volta a ser o primeiro.
- b) contêm, além de um ou mais campos chave, mais um campo de ponteiro: o próximo, que permite o acesso ao elemento que sucede o atual (o próximo) presente na mesma lista.
- c) contêm, além de um campo chave, mais um campo de ponteiro: o próximo, que permite o acesso ao elemento que sucede o atual (o próximo) presente na mesma lista, de tal forma que os campos chave estão ordenados, ou seja, a chave do próximo é sempre maior ou igual à chave do atual elemento.
- d) contêm, além de um ou mais campos chave, dois outros campos de ponteiros: próximo e anterior, que permitem o acesso aos elementos adjacentes (próximo e anterior) presentes na mesma lista.
- e) Estão em posições adjacentes da memória, permitindo o acesso sequencial ao próximo e ao anterior de cada elemento pelo simples uso de um índice.

### QUESTÃO 7

Considere a estrutura de dados Árvore Binária de Busca (ABB). Se inserirmos numa ABB inicialmente vazia os nós: 60, 10, 20, 80, 15, 75, 12 e 77, nessa ordem. Dado que a raiz encontra-se no nível 1, a altura da árvore e o nível do nó 15, respectivamente, serão:

- a) 5 e 4
- b) 5 e 5
- c) 6 e 5
- d) 6 e 4
- e) 7 e 3

### QUESTÃO 8

Sabendo que as seguintes operações foram realizadas:

1. Dados foram inseridos numa **PILHA** na seguinte ordem: 11, 12, 23, 14, 25, 50, 8, 18, 29, 10.
2. Repetiu-se 10 vezes o par de operações: retirada da **PILHA**; inserção na **FILA**.
3. A **FILA** foi exibida (impressa).
4. Repetiu-se 10 vezes o par de operações: retirada da **FILA**; inserção na **PILHA**.
5. A **PILHA** foi exibida (impressa).

As possíveis estruturas exibidas nas operações 3 e 5 são:

- I) **FILA** (começo) 10 - 29 - 18 - 8 - 50 - 25 - 14 - 23 - 12 - 11 (fim)
- II) **PILHA**: (topo) 11 - 12 - 23 - 14 - 25 - 50 - 8 - 18 - 29 - 10
- III) **PILHA**: (topo) 10 - 29 - 18 - 8 - 50 - 25 - 14 - 23 - 12 - 11
- IV) **FILA**: (começo) 11 - 12 - 23 - 14 - 25 - 50 - 8 - 18 - 29 - 10 (fim)
- V) A **PILHA** mostrada fica com os elementos em ordem invertida dos dados de entrada

As estruturas exibidas **CORRETAMENTE** nas operações 3 e 5 são:

- a) I e II
- b) I e
- c) II e III
- d) III e IV
- e) III e IV

### QUESTÃO 9

Os registros em uma lista duplamente encadeada com 20 elementos possuem, cada um, três campos:

1. próximo: um ponteiro para o próximo elemento da lista;
2. valor: informação armazenada pelo elemento;
3. anterior: um ponteiro para o elemento anterior da lista.

Sendo "Z" o décimo elemento desta lista e "X" e "Y" dois outros elementos que não pertencem à lista, sendo apontados, respectivamente, pelos seguintes ponteiros "PZ", "PX" e "PY", considere o trecho de código abaixo.

---

```
PY->próximo = PX;  
PX->anterior = PY;  
PX->próximo = PZ->próximo;  
PZ->próximo->anterior = PX;  
PZ->próximo = PY;  
PY->anterior = PZ;
```

---

Este trecho de código é usado para inserir na lista os elementos:

- a) Y, logo após o Z, e X, logo após o Y.
- b) Y, antes do Z, e X, logo após o Z
- c) Y, antes do Z, e X, antes do Y.
- d) X, logo após o Z, e Y, logo após o X.
- e) X, antes do Z, e Y, logo após o Z.

### QUESTÃO 10

Considere as afirmações sobre um hash linear (sem encadeamento):

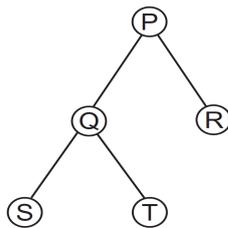
- I) É obrigatório o uso de várias funções de hash
- II) Não funciona com número de chaves maior que o tamanho da tabela hash
- III) Quando acontece uma colisão, o valor a ser inserido é colocado no local no lugar do já existente.

Sobre as afirmações, sabe-se que:

- a) Todas são verdadeiras
- b) Todas são falsas
- c) Apenas I e III são verdadeiras
- d) Apenas II é verdadeira
- e) Apenas I e II são verdadeiras

### QUESTÃO 11

As seqüências que representam os percursos da árvore da figura em pós-ordem e in-ordem são, respectivamente:



- a) P Q S T R e P Q S T R
- b) S T Q P R e S T Q R P
- c) S T Q R P e S Q T P R
- d) R P Q T S e S T Q R P
- e) P T Q R S e P Q S T R

### QUESTÃO 12

Considere as afirmações sobre hash linear e hash encadeado

- I) Hash encadeado funciona melhor em disco, pois as chaves sempre ficam próximas uma das outras, facilitando a varredura.
- II) Para uma tabela hash de tamanho  $M$ , tanto o hash linear quanto o hash encadeado podem receber uma quantidade de chaves  $C$ , onde  $C > M$ .
- III) Quanto acontece uma colisão no hash encadeado, a chave é inserida na posição livre mais próxima da chave original.

Sobre as afirmações, sabe-se que:

- a) Todas são verdadeiras
- b) Todas são falsas
- c) Apenas I e III são verdadeiras
- d) Apenas II é verdadeira
- e) Apenas I e II são verdadeiras

### QUESTÃO 13

Em uma árvore AVL, todos os nós têm grau

- a) 0, 1 ou 2.
- b) divisível por 2.
- c) 2
- d) 1 e 2
- e) maior ou igual a 2.

#### QUESTÃO 14

A estrutura de dados conhecida como Árvore Binária de Busca (ABB) encontra diversas aplicações em soluções práticas. Sobre esta estrutura é **CORRETO** afirmar:

- Uma ABB é um conjunto finito de nós que possui um nó especial, chamado raiz, do qual partem os nós de duas árvores binárias distintas: a da esquerda e a da direita.
- Quando os elementos a serem inseridos na ABB estão em ordem crescente, resulta em uma ABB com altura mínima.
- Para se utilizar uma ABB como método de ordenação, basta fazer o caminhamento ou percurso “em-ordem” e obter todos os elementos ordenados.
- Uma característica que confere à ABB grande agilidade na pesquisa e recuperação de elementos é que seus nós são sempre rearranjados de forma que a árvore resultante é sempre perfeitamente balanceada.
- ABB são um caso especial de listas encadeadas em que nenhum nó aponta para mais de 2 sucessores.

#### QUESTÃO 15

Considere as afirmações a seguir sobre os algoritmos de ordenação Quicksort, MergeSort, HeapSort e InsertionSort

- São algoritmos estáveis: InsertionSort, QuickSort e MergeSorte
- Pior caso tem número de operações quadrático (proporcional a uma constante vezes  $n^2$ ): InsertionSort, QuickSort
- Utiliza um espaço extra proporcional a  $n^2$  (proporcional ao quadrado do número de elementos): HeapSort,
- A ordem das entradas é incapaz de influenciar o desempenho do algoritmo: InsertionSort, MergeSort

Marque a alternativa que indica **TODAS** as afirmações **INCORRETAS** feitas:

- I e IV
- I, III e IV
- I, II e III
- I, II, III e IV
- II e IV

#### QUESTÃO 16

Uma árvore AVL é uma árvore binária de busca com balanceamento automático que respeita algumas propriedades fundamentais. Como todas as árvores, ela tem uma propriedade chamada altura. Sabendo que a altura de uma folha é igual a um e que a altura de um nó pai é igual ao máximo das alturas de seus filhos mais um, qual estrutura **NÃO** pode representar uma árvore AVL?

- Uma árvore com três nós e altura igual a três
- Uma árvore com seis nós e altura igual a três
- Uma árvore com três nós e altura igual a dois
- Uma árvore vazia
- Uma árvore com dois nós

### QUESTÃO 17

Considere os códigos de funções abaixo, assumindo que os mesmos são usados dentro de um programa e que os todos os cabeçalhos necessários são incluídos:

<pre>/*QUADRO I) função que retorna 1 se a chave de busca <b>chave</b>, passada como parâmetro, ocorre dentro de um vetor de inteiros ordenado e retorna 0 caso a chave não ocorra no vetor. O vetor tem tamanho determinado pelo parâmetro tm */  int buscaChave(int v[],int chave,int tm) {  while((tm&gt;= 0) &amp;&amp; (v[tm]!= chave)) tm--; if (tm &gt;= 0) return 0; return 1; }</pre>	<pre>/* QUADRO II) Conta ocorrências de uma chave na lista encadeada, retornando o total de ocorrências , zero caso a chave não ocorra */ int ContaOcorrenciasChave(tipoNo *prim, int chave) { tipoNo *aux = prim; int cont = 0; int x; for (x = 0; aux[x] != NULL; x++){ if(aux[x]. dado == chave) cont++; } return x; }</pre>
--	---

Marque a alternativa correta dentre as afirmações abaixo:

- a) Os dois códigos executam as tarefas propostas sem gerar qualquer tipo de erro de lógica ou de vazamento de memória
- b) Apenas o código I executa sem erros a tarefa proposta
- c) Apenas o código II executa sem erros a tarefa proposta
- d) Os dois códigos geram erros de vazamento de memória ou de falha de segmentação
- e) Nenhuma das alternativas anteriores

### QUESTÃO 18

Considere as definições a seguir.

- I) O nível do nó raiz de uma árvore é 1.
- II) O nível de qualquer nó subsequente é igual ao nível do seu nó pai mais 1.
- III) A profundidade de uma árvore é igual ao maior nível encontrado dentre todos os seus nós

Partindo-se das premissas acima, a menor e a maior quantidade de nós, respectivamente, que poderiam existir em uma árvore binária de profundidade 4 são:

- a) 4 e 15
- b) 3 e 15
- c) 3 e 16
- d) 4 e 16
- e) 5 e 14

### QUESTÃO 19

Uma árvore binária completa tem no 5º nível uma quantidade de nós igual a

- a) 16
- b) 15
- c) 31
- d) 64
- e) 32



---

**QUESTÃO 20**

Considere uma árvore binária de busca cujos nós armazenam números inteiros variando de 1 a 100, na qual se quer buscar o número 54. Qual das seguintes sequências representa uma sequência de busca válida dentro desta árvore?

- a) 5, 18, 34, 60, 40, 52, 54
- b) 25, 27, 28, 26, 60, 50, 58, 54
- c) 37, 70, 32, <não encontrou>
- d) 40, 70, 43, 44, 73, 57, 54
- e) Nenhuma das alternativas anteriores