



Edital de Seleção 061/2018 PROPESP/UFAM

Prova de Conhecimento

Caderno de Questões

CANDIDATO: «Nome»

INSCRIÇÃO:

«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.
- Não é permitido ao candidato levar este CADERNO DE QUESTÕES após o término da prova. O mesmo estará disponível (em formato físico e digital) a partir do dia 30/01/2019.
- Este CADERNO DE QUESTÕES ficará disponível aos candidatos a partir do dia 25/01/2019, após as 18h no site do PPGI.

QUESTÃO 01.

Considere um arquivo sequencial com 10.000 registros, cujas chaves identificadoras são números inteiros de até 8 dígitos. Para criar um índice tipo *hashing* para esse arquivo, contendo endereços de 0 até 11.999, a mais adequada definição para uma função de *hashing* $f(x)$, onde x é uma chave e $(a \bmod b)$ é o resto da divisão de a por b , seria:

- a) $f = x \bmod 1000 + 12$
- b) $f = x \bmod 12000$
- c) $f = x / 10000$
- d) $f = x / 11999$
- e) $f = (x - 11999) / 10000$

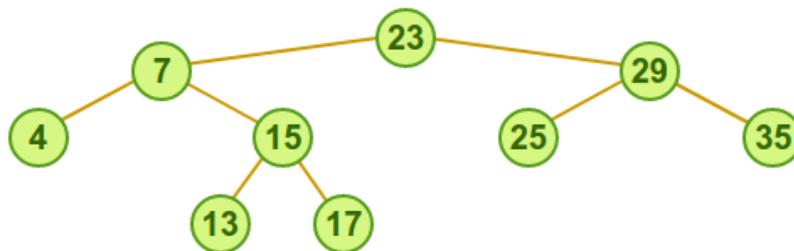
QUESTÃO 02.

Matrizes são estruturas de dados de n -dimensões. Por simplicidade, chamaremos de matrizes as matrizes bidimensionais numéricas (que armazenam números inteiros). Sendo assim, marque a alternativa **INCORRETA**.

- a) Uma matriz de m linhas e n colunas contém $(m * n)$ dados.
- b) Uma matriz pode ser representada utilizando listas ligadas.
- c) A soma dos elementos de uma matriz pode ser calculada fazendo dois laços aninhados, um sobre as linhas e o outro sobre as colunas.
- d) A soma de duas matrizes de m linhas e n colunas resulta em uma matriz de $2*m$ linhas e $2*n$ colunas.
- e) O produto de duas matrizes de n linhas e n colunas resulta em uma matriz de n linhas e n colunas.

QUESTÃO 03.

Considere a árvore AVL abaixo para responder à questão.



Qual é a sequência de chaves que constrói a referida árvore AVL, inicialmente vazia?

- a) 23 – 7 – 29 – 15 – 4 – 25 – 35 – 13 – 17
- b) 23 – 13 – 35 – 7 – 4 – 29 – 15 – 25 – 17
- c) 23 – 29 – 7 – 17 – 13 – 4 – 35 – 25 – 15
- d) 23 – 25 – 7 – 15 – 4 – 13 – 35 – 29 – 17
- e) 23 – 7 – 29 – 17 – 4 – 35 – 15 – 25 – 13

QUESTÃO 04.

Considere as afirmativas sobre métodos de ordenação. Sabendo que N se refere ao número de elementos do conjunto, a alternativa **INCORRETA** é:

- Os algoritmos *Bubble sort* e *Selection sort* são ambos $O(N^2)$.
- O *Selection sort* é o método mais rápido para qualquer tamanho de N se os elementos já estão ordenados, pois este é o seu melhor caso, que é $O(\log_2 N)$.
- No método *Quicksort*, inicialmente o vetor é dividido em uma sublista da direita e uma da esquerda, de modo que todo elemento da sublista da esquerda seja menor que os da direita. Em seguida, ordenam-se, pelo mesmo processo, as duas sublistas de forma recursiva.
- O tempo de execução dos algoritmos de ordenação aumenta na medida em que aumentamos o número de chaves se considerarmos o pior caso.
- O método *Quicksort* é, essencialmente, uma aplicação do princípio “dividir para conquistar”.

QUESTÃO 05.

A árvore binária de busca, formada pela inserção dos números 100, 80, 25, 72, 23, 42 e 5, nesta ordem, terá como nós folha os números ___I___ e ___II___, e como pai do nó 72 o número ___III___. As lacunas I, II e III são preenchidas **CORRETAMENTE** e, respectivamente, por:

- 100 – 80 – 100
- 5 – 42 – 25
- 23 – 25 – 72
- 25 – 72 – 100
- 72 – 5 – 23

QUESTÃO 06.

Marque a alternativa **CORRETA**. O método de ordenação QuickSort (ordenação rápida) é um método sofisticado de ordenação de vetores que:

- Considera em cada passo somente um único elemento sucessor na sequência fonte e todos os elementos do vetor destino para encontrar o ponto correto da inserção.
- Ordena todos os elementos que estiverem a intervalos de 4 posições entre si na sequência corrente.
- É baseado nos princípios de ordenação por inserção direta através de incrementos decrescentes.
- O *Quicksort* é um algoritmo que pode usar espaço extra linear no pior caso.
- É baseado nos princípios de ordenação por seleção direta que consiste na seleção repetitiva da menor dentre as chaves de n elementos, e depois dentre os n-1 elementos restantes, e assim por diante.

QUESTÃO 07.

Avaliando as sentenças seguintes a respeito de estrutura de dados,

- I. A diferença entre árvore binária simples e árvores AVL é o fato de que a segunda pode se reconfigurar dinamicamente, com o intuito de manter um bom nível de balanceamento.
- II. Uma pilha garante que o último elemento inserido seja localizado no seu topo.
- III. Do ponto de vista conceitual, não há diferença alguma entre uma estrutura de *array* e uma lista encadeada.
- IV. Tabelas hash são estruturas de dados indicadas para armazenar grande volume de dados.

Verifica-se que:

- a) As sentenças I e IV são verdadeiras.
- b) Apenas a sentença I é verdadeira.
- c) As sentenças III e IV são verdadeiras
- d) As sentenças II e III são verdadeiras.
- e) Apenas I, II e IV são verdadeiras.

QUESTÃO 08.

É **INCORRETO** afirmar que:

- a) A fila de prioridade, uma estrutura de dados linear, é uma versão especial da fila.
- b) Uma lista linear é uma estrutura de dados onde elementos do mesmo tipo são organizados de forma sequencial.
- c) Na pilha, uma estrutura não linear, os elementos são colocados e retirados por um único lado da lista, ou seja, pelo topo.
- d) Na tabela de Hash por endereçamento aberto, a chave é transformada num índice inteiro que é usado para acessar os dados.
- e) Um *array* pode ser alocado dinamicamente, situação na qual ele passa a ser denominado lista ligada ou lista encadeada.

QUESTÃO 09.

Para uma árvore B, de ordem “m”, o número mínimo de descendentes para um nível “d” da árvore é de:

- a) $2 * m/2^{(d-1)}$
- b) $d * m/2$
- c) $(m*d/2)^2$
- d) $[(m*d/2)^2]/2$
- e) $d*(m/2)^2$

QUESTÃO 10.

Dois vetores, $v1$ e $v2$, capazes de armazenar N inteiros cada um, estão ordenados de forma crescente e têm a propriedade de que o último elemento de $v1$ ($v1[N-1]$) é menor que o primeiro elemento de $v2$ ($v2[0]$). É retirado um elemento de cada vez de cada um desses vetores alternadamente, e cada elemento retirado é colocado em uma fila. Posteriormente, os elementos são retirados da fila e inseridos em uma árvore binária de busca. A árvore é percorrida em ordem simétrica, e os elementos são inseridos, assim que retirados, em uma pilha. Depois, cada elemento é retirado da pilha e inserido alternadamente em um dos vetores, começando por $v1$. Diante do exposto, conclui-se que:

- a) $v1[i] \geq v2[i], \forall i = 0, 1, \dots, N-1$
- b) $v1[i] \leq v2[i], \forall i = 0, 1, \dots, N-1$
- c) $v1[N-1] > v2[0]$
- d) As listas não estão mais ordenadas.
- e) Todos os elementos de $v1$ estão armazenados em $v2$ e vice-versa.

QUESTÃO 11.

Para remoção de uma chave cuja página esteja com o número mínimo, em árvore B, é **CORRETO** afirmar que:

- a) Deve-se fazer o processo de SPLIT sempre na página onde se encontrar a chave.
- b) Deve-se fazer o processo de SPLIT na página onde se encontrar a chave, exceto quanto é um elemento da raiz da árvore.
- c) Se a página onde se encontrar a chave não é folha, deve-se fazer procedimento de concatenação ou redistribuição, considerando os irmãos.
- d) Remove-se a chave, e a substitui por uma chave do nó irmão.
- e) No caso de só haver uma única página, a remoção não causa a necessidade de balanceamento.

QUESTÃO 12.

Lista circular encadeada é uma das estruturas de dados dinâmicas básicas. Uma questão que deve ser resolvida pelo algoritmo de busca em lista circular encadeada é:

- a) Saber quando finalizar a busca, se o elemento procurado não estiver na lista circular.
- b) Retornar o elemento anterior ao buscado, dada a propriedade de circularidade da lista.
- c) Devolver o número de elementos constantes na lista.
- d) Parar a busca assim que encontrar um elemento cujo ponteiro para o próximo elemento tenha valor nulo, o que indica o fim da lista.
- e) Devolver o ponteiro de marcação de início, em sua nova posição

QUESTÃO 13.

Suponha que uma Árvore Binária de Busca possui números entre 1 e 1000 e que se quer procurar pelo número 363. Qual sequência abaixo **NÃO** poderia ser a sequência de nós examinados?

- a) 2, 252, 401, 398, 330, 344, 397, 363.
- b) 924, 220, 911, 244, 898, 258, 362, 363.
- c) 925, 202, 911, 240, 912, 245, 363.
- d) 2, 399, 387, 219, 266, 382, 381, 278, 363.
- e) 935, 278, 347, 621, 350, 392, 358, 363.

QUESTÃO 14.

Analise as afirmativas a seguir sobre árvores B e árvores binárias

- I. Diferente das árvores binárias, cada nó de uma árvore B deverá sempre ter mais de dois filhos.
- II. Um nó de árvore B tem um campo ou um método para indicar se é um nó folha ou não. Característica esta herdada da AVL.
- III. As folhas da árvore B são dispostas mais flexivelmente que as da árvore binária: suas folhas poderão estar em níveis diferentes, desde zero até o valor da altura da árvore.
- IV. A árvore B tem um método de balanceamento muito custoso, por isso, sua indicação para trabalhar com dispositivos de armazenamento secundário, deve ser avaliada com muita cautela.

e assinale a alternativa **CORRETA**.

- a) Todas as afirmativas estão corretas.
- b) Somente as afirmativas II e III estão corretas
- c) Somente as afirmativas I, II e IV estão corretas.
- d) Somente as afirmativas I, III e IV estão corretas.
- e) Todas as afirmativas estão incorretas

QUESTÃO 15.

Se em uma árvore binária de pesquisa a diferença de altura entre a subárvore à esquerda e a subárvore à direita de um dos nós for maior que 1, pode-se concluir que:

- a) A árvore é uma árvore AVL.
- b) Trata-se com certeza de uma árvore binária sem balanceamento.
- c) Trata-se com certeza de uma árvore vermelho e preto.
- d) Tal árvore não pode existir por não se tratar de uma árvore binária de pesquisa.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

QUESTÃO 16.

Considere as seguintes afirmações:

- I. Hash por encadeamento nunca apresenta colisões secundárias
- II. Hash por encadeamento jamais permite que o número de comparações entre chaves em uma operação de busca passe de $\log n$, onde n é o número de chaves inseridas no hash.
- III. Hash por encadeamento realiza sempre menos comparações entre chaves do que qualquer hash por endereçamento aberto.

Agora marque a alternativa **CORRETA**:

- a) Apenas a afirmação I é verdadeira
- b) Apenas a afirmação II é verdadeira
- c) Apenas a afirmação III é verdadeira
- d) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras
- e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta

QUESTÃO 17.

Considere as afirmações abaixo:

- I. O *RADIX sort* não realiza comparação entre chaves para realizar a ordenação de um vetor
- II. O número de vezes que é necessário passar por todos os elementos do vetor no *RADIX sort* é proporcional ao número médio de dígitos dos elementos do vetor na base utilizada pelo algoritmo para ordenação
- III. O *RADIX sort* requer um espaço extra de armazenamento proporcional ao tamanho do vetor

Sobre as afirmações, sabe-se que:

- a) Apenas a afirmação I é verdadeira
- b) Apenas a afirmação II é verdadeira
- c) Apenas a afirmação III é verdadeira
- d) Apenas as afirmações II e III são verdadeiras
- e) Nenhuma das afirmações é verdadeira

QUESTÃO 18.

Considere as afirmações sobre um hash por encadeamento:

- I. Tem como desvantagem o fato de não ordenar as chaves inseridas
- II. O número médio de operações esperado para realizar uma busca é constante se o hash for bem projetado
- III. Mesmo quando bem implementado, ocupa mais espaço extra do que uma árvore B em memória.

Sobre as afirmações, sabe-se que:

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

QUESTÃO 19.

Quanto ao algoritmo e estrutura de dados no caso de árvore AVL, analise as afirmativas abaixo como verdadeiras (V) ou falsas (F) e assinale a alternativa que apresenta a sequência **CORRETA** de cima para baixo:

- () Uma árvore AVL é dita balanceada quando, para cada nó da árvore, a diferença entre as alturas das suas sub-árvores (direita e esquerda) não é maior do que um.
 - () Caso haja diferença de altura maior que 1 entre as sub-árvores à direita e à esquerda de qualquer nó, é necessário que se realizem rotações com o objetivo de reduzir tal diferença.
 - () A operação de rotação realizada em um ponto da árvore, após a inserção, pode resultar em uma árvore ainda desbalanceada, podendo ser necessária a realização de novas rotações que, na pior das hipóteses, podem ser propagadas até a raiz.
- a) F-V-V
 - b) F-F-V
 - c) V-F-F
 - d) V-V-F
 - e) V-V-V

Questão 20.

Dados os seguinte valores de entrada - 11, 12, 23, 14, 25, 50, 8, 18, 29, 10 -, insira-os em uma PILHA. Em seguida retire cada um dos valores da PILHA e insira numa FILA. Mostre a FILA. Depois retire os dados da FILA e insira na PILHA. Mostre a PILHA.

As valores **MOSTRADOS** ficam

- 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)

Está **CORRETO** o que se afirma **APENAS** em:

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