Edital de Seleção 016/2018 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 26/01/2018, 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 mod b) é o resto da divisão de a por b, seria:

a) f = x mod 1000 + 12
b) f = x mod 12000
c) f = x / 10000
d) f = x / 11999
e) f = (x – 11999) /10000

QUESTÃO 02

Uma árvore AVL é uma árvore binária de busca autobalanceada que respeita algumas propriedades fundamentais. Como todas as árvores, ela tem uma propriedade chamada altura, que é igual ao valor da altura de sua raiz. Sabendo que a altura de uma folha é igual a um (1) 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?

a) Uma árvore vazia
b) Uma árvore com dois nós
c) Uma árvore com três nós e altura igual a dois
d) Uma árvore com três nós e altura igual a três
e) Uma árvore com seis nós e altura igual a três

QUESTÃO 03

Dois vetores, v1 e v2, armazenam 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) $v1[i] \geq v2[i], \forall\ i = 0,1,...,N-1$
b) $v1[i] \leq v2[i], \forall\ i = 0,1,...,N-1$
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 04

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 contêm (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 05

A tabela a seguir mostra as operações para a manipulação de uma pilha.

PUSH	Coloca um novo elemento no topo da pilha
POP	Retira o elemento no topo da pilha
Operação unária	Efetua a operação sobre o elemento do topo da pilha e substitui o elemento do topo pelo resultado. Operações disponíveis: DEC (subtrai o valor 1 do elemento)
Operação binária	Efetua a operação sobre dois elementos do topo da pilha. Retira os dois elementos do topo da pilha e coloca o resultado da operação no topo da pilha. Operações disponíveis: ADD (adição, X + Y), SUB (subtração, X – Y), MPY (multiplicação, X * Y) e DIV (divisão, X / Y), onde Y é o elemento no topo da pilha e X o elemento abaixo de Y

Utilizando as definições acima, a sequência de instruções a seguir foi implementada para avaliar o resultado de uma expressão, sendo A, B, C, D e E os operandos desta expressão. O resultado da avaliação é acumulado em F.

```
PUSH A
PUSH B
SUB
PUSH C
PUSH D
PUSH E
MPY
ADD
DEC
DIV
POP F
```

Com base no que foi exposto acima, se A, B, C, D e E apresentarem, respectivamente, os valores 9, 3, 2, 1 e 1, qual o valor armazenado em F após a execução da instrução POP F?

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

QUESTÃO 06

O método de ordenação QuickSort (ordenação rápida) é um método sofisticado de ordenação de vetores que

a) 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.
b) Ordena todos os elementos que estiverem a intervalos de 4 posições entre si na sequência corrente.
c) É baseado nos princípios de ordenação por inserção direta através de incrementos decrescentes.
d) É baseado no fato de que as permutações devem ser preferencialmente empregadas para pares de elementos que guardem entre si distâncias grandes, com a finalidade de se conseguir uma eficiência maior.
e) 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,

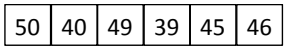
I. A diferença entre árvore binária simples e árvores AVL é o fato de que a segunda pode se reconfigurar dinamicamente, com o intuito de manter um bom nível de balanceamento.
II. Uma pilha garante que o último elemento inserido seja localizado no seu topo. Porém, do ponto de vista conceitual, qualquer elemento da pilha pode ser removido, ainda que não esteja 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. Apesar dessas estruturas permitirem acesso indexado, mais de um elemento pode ter o mesmo índice. Elementos com o mesmo índice podem ser armazenados em uma mesma lista encadeada.

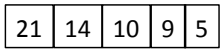
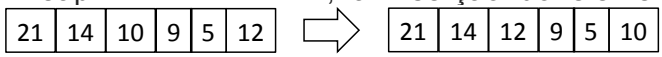
Verifica-se que:

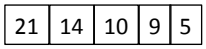
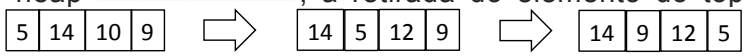
a) Apenas I e IV são verdadeiras.
b) Apenas I é verdadeira.
c) Apenas III e IV são verdadeiras
d) Apenas II e III são verdadeiras.
e) Apenas I, II e IV são verdadeiras.

QUESTÃO 08

Um heap (fila de prioridade) é uma estrutura de dados muito importante, que tem duas utilidades principais: organizar acesso a um recurso com base na prioridade dos requerentes (processos, impressões, etc.) ou servir como base a um algoritmo de ordenação muito eficiente denominado heapsort. Para poder servir a esses propósitos, um heap possui uma série de propriedades especiais que têm que ser mantidas por todas as operações nelas realizadas. Levando em consideração estas propriedades, analise as afirmativas abaixo.

I.  Representa um heap sintaticamente correto

II. Dado o heap  , a inserção do elemento 12 se dá através dos passos 

III. Dado o heap  , a retirada do elemento do topo se dá através dos passos 

É correto **APENAS** o que se afirma em

a) I.
b) II.
c) III.
d) I e II.
e) II e III.

QUESTÃO 09

As coleções de dados podem ser classificadas em estruturas lineares e estruturas não lineares. Nesse contexto, é **CORRETO** afirmar que:

a) A fila de prioridade é uma versão especial da fila, uma estrutura não linear. Quando se retira um elemento desta estrutura é selecionado aquele que tem maior prioridade, tendo portanto a ordenação do tipo FIFO.
b) A lista é uma estrutura linear cuja implementação pode ser feita por meio de lista ligada em que as estruturas são estáticas ou através de um array para permitir que as estruturas sejam ligadas dinamicamente.
c) Na pilha, uma estrutura não linear, os elementos são colocados e retirados por um único lado da lista, ou seja, pelo topo, que é alterado sempre que um elemento é adicionado ou retirado da pilha. É um tipo de estrutura que tem a ordenação do tipo LILO.
d) Na tabela de Hash a chave é transformada num índice inteiro que é usado para acessar os dados. A chave pode ser um string, desde que haja uma função que transforme essa chave num inteiro. É uma estrutura linear.
e) Tendo uma estrutura não linear, um array dinâmico é criado usando técnicas de alocação e gestão dinâmica de memória. Pode ser redimensionado e é alocado durante o tempo de compilação.

QUESTÃO 10. Considere uma estrutura do tipo árvore binária que começa vazia. Nela são introduzidos os números 2, 10, 5, 7, 1, 0 e 8, exatamente nessa ordem. Se essa árvore for lida em pré-ordem, que sequência de números será impressa?

a) 2, 1, 0, 8, 7, 5, 10
b) 2, 1, 0, 10, 5, 7, 8
c) 0, 1, 8, 7, 5, 10, 2
d) 0, 1, 2, 8, 7, 5, 10
e) 0, 1, 2, 10, 5, 7, 8

QUESTÃO 11. Considere que a Manausprev armazena os nomes dos beneficiários de aposentadorias em uma Árvore Binária de Busca - ABB. Ao se armazenar, nesta ordem, os nomes Marcos, José, Carolina, Paula, Rui, Pedro e Maria, a ABB resultante:

a) É perfeitamente balanceada.
b) Tem altura 3, que corresponde à altura mínima para armazenar os 7 nomes.
c) Possui como folhas os nomes Rui e Maria.
d) Requer no máximo 3 comparações para localizar qualquer um dos 7 nomes.
e) Requer no máximo 4 comparações para localizar qualquer um dos 7 nomes.

QUESTÃO 12. Considere as seguintes afirmativas comparativas entre métodos de busca baseados em árvores binária de busca e funções de hashing:

I. A inserção de chaves não ordenadas é geralmente mais rápida em métodos de hashing.
II. O número médio de acessos para localização de registros tende a ser menor para métodos baseados em hashing.
III. Métodos de hashing não disponibilizam acesso sequencial às chaves em ordem crescente ou decrescente.

É correto concluir que:

a) Nenhuma está correta;
b) Somente I está correta;
c) Somente I e II estão corretas;
d) Somente II e III estão corretas
e) Todas estão corretas.

QUESTÃO 13. Considere que a eleição para prefeito de um município paulista produziu o seguinte resultado:

CandidatoA-1504 votos, CandidatoB-7520 votos, CandidatoC-345551 votos, CandidatoD-517440 votos, CandidatoE-2329 votos, CandidatoF-11731 votos e CandidatoG-152 votos.

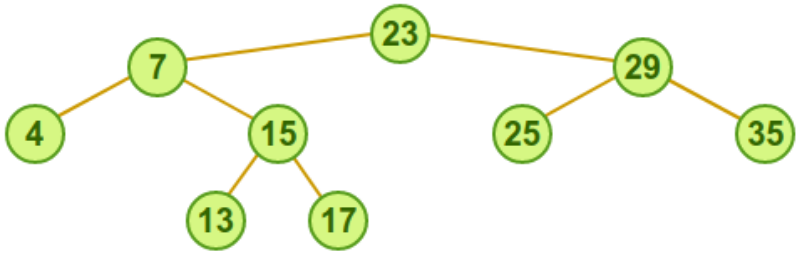
Ao armazenar estes dados em uma árvore

a) Binária de busca, tendo como chave de inserção os nomes dos candidatos nesta ordem, resultará em uma árvore de altura mínima.
b) Binária de busca, tendo como chave de inserção a quantidade de votos nesta ordem, o candidato vencedor ficará na raiz.
c) Binária de busca perfeitamente balanceada, tendo como chave de inserção o nome do candidato, o candidato vencedor ficará na raiz.
d) Perfeitamente balanceada, resultará em uma árvore de altura 4.
e) Binária de busca, tendo como chave de inserção a quantidade de votos nesta ordem, o candidato vencedor será localizado com 3 comparações.

QUESTÃO 14. Uma das estruturas de dados utilizadas na modelagem de sistemas de software denomina-se árvores vermelho-preto. Em uma árvore desse tipo:

a) O nó raiz é preto.
b) Se um nó é vermelho, seus filhos são vermelhos.
c) A quantidade de nós vermelhos é sempre igual à quantidade de nós pretos.
d) A quantidade de nós vermelhos é sempre par.
e) Se um nó é preto, seus filhos são pretos.

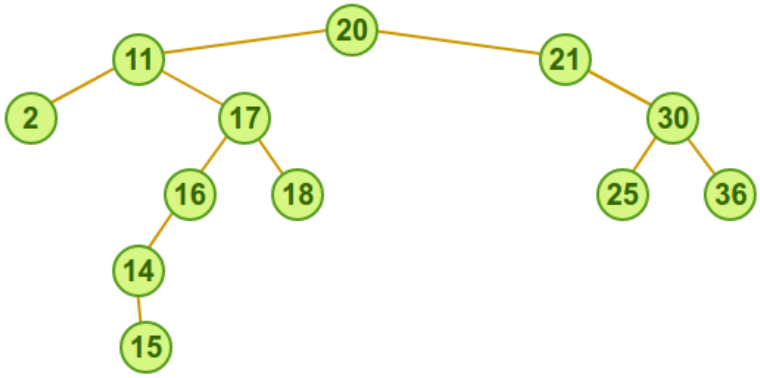
QUESTÃO 15. Considere a árvore binária de busca (BST) abaixo para responder à questão.



Qual é a sequência de chaves que constrói a referida árvore binária de busca (BST), inicialmente vazia?

a) 23 - 7 - 29 - 15 - 4 - 25 - 13 - 35 - 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 16. Considere a seguinte árvore de pesquisa binária:



Ao executarmos o procedimento de remoção do nó 11, na nova árvore binária de busca, teremos como filhos do nó 20 os nós

a) 15 e 21
b) 18 e 21
c) 16 e 21
d) 14 e 21
e) 17 e 21

Questão 17. Considere uma lista encadeada onde cada nó da lista é do tipo No, cujos campos são um ponteiro para o próximo elemento (campo prox) e um dado do tipo inteiro (campo dado). Considere as 4 opções de funções para realizar a busca por um elemento em uma lista encadeada, onde recebemos um ponteiro para o primeiro elemento da lista e uma chave. A função de busca deve retornar 1 caso encontre o elemento buscado e zero em caso contrário. Considere que a lista encadeada não possui um nó cabeça de lista, portanto todos os nós contém valores presentes na lista. Considere que todos os tipos de dados foram previamente declarados no programa. Considere que a função não deve ter problemas de alocação de memória, seja por deixar de alocar dinamicamente dados necessários ou por causar alocação dinâmica de dados desnecessária.

/* versão I */
 	
int busca(No *prim, int chave) {
No *aux = (No *) malloc(sizeof(No));
aux = prim;
while(aux!= NULL) {
if(aux->dado == chave) return 1;
aux = aux>prox; }
return 0;
}
	/* versão II */
	int busca(No *prim, int chave) {
	while(prim!= NULL) {
	if(prim->dado == chave) return 1;
	prim = prim->prox;
	}
	return 0;
	}

/* versão III */
 	
int busca(No *prim, int chave) {
No * aux = prim;
while(prim->prox!= NULL) {
if(prim->dado == chave) return 1;
aux = aux->prox; }
return 0;
}
	/* versão IV */
	
	int busca(No *prim, int chave) {
	No *aux = (No *) malloc(sizeof(No));
	while(aux->prox!= NULL) {
	if(aux->dado == chave) return 1;
	aux = aux>prox; }
	return 0;
	}

a) A versão I está correta e não apresenta problemas de alocação de memória.
b) A versão II está correta e não apresenta problemas de alocação de memória.
c) A versão III está correta e não apresenta problemas de alocação de memória
d) A versão IV está correta e não apresenta problemas de alocação de memória
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta

QUESTÃO 18. Considere o vetor ordenado abaixo e indique quais os valores serão comparados com a chave de busca de valor ***10*** se for realizada uma busca binária no vetor. Considere que a primeira posição do vetor é a posição 0.

2	4	6	8	10	12	14	16	18

a) Chaves 10, 6, 4 e 2, nessa ordem
b) Chaves 10, 14,16 e 18, nessa ordem
c) Apenas a chave 10
d) Chaves 2,4, 6, 8 e 10, nessa ordem
e) Chaves 18, 16, 14 e 12, nessa ordem

QUESTÃO 19. Considere o vetor ordenado abaixo e indique quais o melhor algoritmo de ordenação dentre as opções abaixo para ordená-lo quando se considera o custo de ordenação em termos de numero de movimentações de chave e do número de comparações entre chaves do vetor

2	4	6	8	10	12	14	16	18

a) Ordenação por Inserção
b) Quicksort
c) MergeSort
d) HeapSort
e) Busca Binária

QUESTÃO 20. Lista circular duplamente encadeada é uma das estruturas de dados dinâmicas básicas. Uma das vantagens dessa sobre listas encadeadas é a possibilidade de caminhamento em duas direções. Para melhor aproveitamento, recomenda-se que os elementos dessa estrutura de dados sejam inseridos ordenadamente. Neste contexto, uma questão que deve ser resolvida pelo algoritmo de busca em lista circular duplamente encadeada é:

a) Saber quando finalizar a busca, se o elemento procurado não estiver na lista circular.
b) Retornar o elemento encontrado, juntamente com o elemento anterior.
c) Devolver o número de elementos constante na lista
d) Retornar a posição em que se encontra o elemento procurado
e) Devolver o ponteiro de marcação de início, em sua nova