

## COLETÂNEA DE QUESTÕES POSCOMP DOS DIVERSOS ANOS

- 1) Qual das seguintes afirmações sobre crescimento assintótico de funções não é verdadeira:

- (a)  $2n^2 + 3n + 1 = O(n^2)$
- (b) Se  $f(n) = O(g(n))$  então  $g(n) = O(f(n))$
- (c)  $\log n^2 = O(\log n)$
- (d) Se  $f(n) = O(g(n))$  e  $g(n) = O(h(n))$  então  $f(n) = O(h(n))$
- (e)  $2^{n+1} = O(2^n)$

- 2) Considere o algoritmo da busca sequencial de um elemento em um conjunto com  $n$  elementos. A expressão que representa o tempo médio de execução desse algoritmo para uma busca bem sucedida é:

- (a)  $n^2$
- (b)  $n(n+1)/2$
- (c)  $\log_2 n$
- (d)  $(n+1)/2$
- (e)  $n \log n$

- 3) Qual dos algoritmos de ordenação abaixo possuem tempo no pior caso e tempo médio de execução proporcional a  $O(n \log n)$ .

- (a) Bubble sort e Quick sort
- (b) Quick sort e merge sort
- (c) Merge sort e bubble sort
- (d) Heap sort e selection sort
- (e) Merge sort e heap sort

- 4) Considere  $n$  chaves armazenadas

- (I) de maneira arbitrária numa lista encadeada simples
- (II) de maneira arbitrária numa lista encadeada dupla

Considere também as mesmas chaves

- (III) armazenadas de maneira ordenada numa lista encadeada simples
- (IV) armazenadas de maneira ordenada numa lista encadeada dupla

Ligação	Chaves	
	arbitrária	ordenada
Simples		
Dupla		

Qual das alternativas preenche a seguinte tabela com a complexidade de busca no pior caso, em cada uma das situações I, II, III e IV descritas acima?

- (a)  $O(n) \mid O(n)$
- (b)  $O(n) \mid O(n)$
- (c)  $O(n \log n) \mid O(n)$
- (d)  $O(n) \mid O(\log n)$
- (e)  $O(n) \mid O(1)$

- 5) Qual é o número mínimo de comparações necessário para encontrar o menor elemento de um conjunto qualquer não ordenado de  $n$  elementos?

- (a) 1
- (b)  $n - 1$
- (c)  $n$
- (d)  $n + 1$
- (e)  $n \log n$

- 6) Dentre os algoritmos de ordenação citados abaixo, qual é o que executa mais rápido para uma grande variedade de entrada de dados?
- (a) Bolha (d) Quicksort  
(b) Shellsort (e) Heapsort  
(c) Mergesort
- 7) Qual das seguintes igualdades são verdadeiras?
- I.  $n^2 = O(n^3)$   
 II.  $2 * n + 1 = O(n^2)$   
 III.  $n^3 = O(n^2)$   
 IV.  $3 * n + 5 * n \log n = O(n)$   
 V.  $\log n + \sqrt{n} = O(n)$
- (a) somente I e II (d) somente I, II e V  
 (b) somente II, III e IV (e) somente I, III e IV  
 (c) somente III, IV e V
- 8) Considere as seguintes afirmativas sobre o algoritmo de **pesquisa binária**:
- I. a entrada deve estar ordenada  
 II. uma pesquisa com sucesso é feita em tempo logarítmico na média  
 III. uma pesquisa sem sucesso é feita em tempo logarítmico na média  
 IV. o pior caso de qualquer busca é logarítmico
- As afirmativas corretas são:
- (a) Somente I e II. (d) Somente III e IV.  
 (b) Somente I, II e III. (e) Todas as afirmativas estão corretas.  
 (c) Somente II e III.
- 9) Um algoritmo é executado em 10 segundos para uma entrada de tamanho 50. Se o algoritmo é quadrático, quanto tempo em segundos ele gastará, aproximadamente, no mesmo computador, se a entrada tiver tamanho 100?
- (a) 10 (c) 40 (e) 500  
 (b) 20 (d) 100
- 10) Dada uma lista linear de  $n + 1$  elementos ordenados e alocados sequencialmente, qual é o número médio (número esperado) de elementos que devem ser movidos para que se faça uma inserção na lista, considerando-se igualmente prováveis as  $n+1$  posições de inserção?
- (a)  $n/2$  (d)  $n(n + 3 + 2/n)/2$   
 (b)  $(n + 2)/2$  (e)  $(n + 1)/2$   
 (c)  $(n - 1)/2$
- 11) Deseja-se efetuar uma busca para localizar uma certa chave fixa  $x$ , em uma tabela contendo  $n$  elementos. A busca considerada pode ser a linear ou binária. No primeiro caso pode-se considerar que a tabela esteja ordenada ou não. No segundo caso a tabela está, de forma óbvia, ordenada. Assinale a alternativa CORRETA:
- (a) A busca binária sempre localiza  $x$ , efetuando menos comparações que a busca linear.  
 (b) A busca linear ordenada sempre localiza  $x$ , efetuando menos comparações que a não ordenada.  
 (c) A busca linear não ordenada sempre localiza  $x$ , com menos comparações que a ordenada.  
 (d) A busca binária requer  $O(\log n)$  comparações, no máximo, para localizar  $x$ .  
 (e) A busca linear ordenada nunca requer mais do que  $n/2$  comparações para localizar  $x$ .

- 12) XXXXXXXXXX A função *PASCAL-like* abaixo deve implementar o algoritmo de busca binária num vetor de inteiros A, com N elementos, ordenado crescentemente, onde o argumento v é a chave de busca.

```
function buscabbinaria (v:integer);  
  var x, e, d : integer;  
begin  
  e :=1;  
  d := N;  
  repeat  
    x := (e+d) div 2;  
    if v < A[x] then d := x-1  
    else e := x+1  
  until .....  
  if v=A[x] then buscabbinaria := x  
  else buscabbinaria := N+1  
end;
```

Para que isso ocorra, o trecho pontilhado no corpo da função deve ser substituído por:

- |                         |                             |
|-------------------------|-----------------------------|
| (a) (v=A[x]) or (e>d);  | (d) (e>d);                  |
| (b) (v=A[x]) and (e>d); | (e) not ((v=A[x]) or (e>d)) |
| (c) (v=A[x]);           |                             |
- 13) XXXXXXXXXX Dado um conjunto C contendo n inteiros distintos, qual das seguintes estruturas de dados em memória principal permite construir um algoritmo para encontrar o valor máximo de C em tempo constante?
- (a) Um vetor não ordenado.
  - (b) Um vetor ordenado.
  - (c) Uma árvore binária de busca balanceada.
  - (d) Uma lista encadeada simples ordenada em ordem crescente.
  - (e) Uma árvore rubro-negra.
- 14) XXXXXXXXXX Em relação à pesquisa sequencial e binária, assinale a alternativa correta.
- (a) A pesquisa binária em média percorre a metade dos elementos do vetor.
  - (b) A pesquisa binária percorre no pior caso  $\log_2 n$  elementos.
  - (c) A pesquisa binária pode ser feita sobre qualquer distribuição dos elementos.
  - (d) A pesquisa sequencial exige que os elementos estejam completamente ordenados.
  - (e) A pesquisa sequencial percorre todos os elementos para encontrar a chave.
- 15) XXXXXXXXXX Com relação a técnicas de pesquisa em arquivos, assinale a alternativa correta.
- (a) Para a pesquisa binária funcionar, o arquivo precisa estar ordenado de acordo com algum campo aleatório.
  - (b) Para a pesquisa sequencial funcionar, o arquivo precisa estar ordenado.
  - (c) Para a pesquisa binária funcionar, o arquivo precisa estar ordenado de acordo com o campo de busca.
  - (d) Para as pesquisas sequencial e binária funcionarem, o arquivo precisa estar ordenado de acordo com o campo de busca.
  - (e) Para as pesquisas sequencial e binária funcionarem, o arquivo não precisa estar ordenado.

- 16) XXXXXXXXXX Considere o algoritmo a seguir.

```
MERGESORT(V, i, j)
(1) Se (i < j) então
(2)     m = (i+j)/2;
(3)     MERGESORT(v, i, m);
(4)     MERGESORT(v, m+1, j);
(5)     MESCLAR(v, i, m, j);
(6) Fim;
```

Sobre o comportamento assintótico do algoritmo de ordenação *Merge Sort*, assinale a alternativa que apresenta, corretamente, sua complexidade.

- (a)  $O(\log n)$  (d)  $O(n^3)$   
(b)  $O(n \log n)$  (e)  $O(2^n)$   
(c)  $O(n^2)$
- 17) XXXXXXXXXX Sobre a escolha adequada para um algoritmo de ordenação, considere as afirmativas a seguir.
- I. Quando os cenários de pior caso for a preocupação, o algoritmo ideal é o *Heap Sort*.
  - II. Quando o vetor apresenta a maioria dos elementos ordenados, o algoritmo ideal é o *Insertion Sort*.
  - III. Quando o interesse for um bom resultado para o médio caso, o algoritmo ideal é o *Quick Sort*.
  - IV. Quando o interesse é o melhor caso e o pior caso de mesma complexidade, o algoritmo ideal é o *Bubble Sort*.

Assinale a alternativa correta.

- (a) Somente as afirmativas I e II são corretas.  
(b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.  
(c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.  
(d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.  
(e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.
- 18) XXXXXXXXXX Em relação ao limite assintótico de notação O, atribua V (verdadeiro) ou F (falso) às afirmativas a seguir.
- ( ) Em uma estrutura de laço duplamente aninhado, tem-se imediatamente um limite superior  $O(n^2)$ .
  - ( ) Em uma estrutura de laço duplamente aninhado, o custo de cada iteração do laço interno é de limite superior  $O(1)$ .
  - ( ) Em uma estrutura de laço triplamente aninhado, o custo de cada iteração do laço interno é de limite superior  $O(n^3)$ .
  - ( ) O limite  $O(n^2)$  para o tempo de execução do pior caso de execução aplica-se para qualquer entrada.
  - ( )  $f(n) = O(g(n))$  é uma afirmação de que algum múltiplo constante de  $g(n)$  é de limite assintótico inferior.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- (a) V,V,F,V,F. (d) F,F,V,V,F.  
(b) V,F,V,F,V. (e) F,F,F,V,V.  
(c) F,V,V,F,F.

19) Quais destes algoritmos de ordenação têm a classe de complexidade assintótica, no pior caso, em  $O(n \log n)$ ?

- (a) QuickSort, MergeSort, e HeapSort
- (b) QuickSort e SelectionSort
- (c) MergeSort e HeapSort
- (d) QuickSort e BubbleSort
- (e) QuickSort, MergeSort e SelectionSort

20) Analise o seguinte programa descrito na forma de pseudocódigo:

```
1.  algoritmo
2.  declare X[10], n, i, aux, flag numérico
3.  para i ← 1 até 10 faça
4.    leia X[i]
5.  n ← 1
6.  flag ← 1
7.  enquanto (n ≤ 10 E flag = 1) faça
8.    inicio
9.      flag ← 0
10.     para i ← 1 até 9 faça
11.       inicio
12.         se (X[i] < X[i+1]) então
13.           inicio
14.             flag ← 1
15.             aux ← X[i]
16.             X[i] ← X[i+1]
17.             X[i+1] ← aux
18.           fim_se
19.         fim_para
20.       n ← n + 1
21.     fim_enquanto
22.     para i ← 1 até 10 faça
23.       escreva X[i]
24.     fim_algoritmo
```

Esse programa realiza a ordenação decrescente de um vetor de números inteiros, que implementa o algoritmo de

- (a) ordenação rápida
- (b) ordenação por troca
- (c) ordenação por seleção
- (d) ordenação por inserção
- (e) ordenação por intercalação

21) Um algoritmo tem complexidade  $O(3m^3 + 2mn^2 + n^2 + 10m + m^2)$ . Uma maneira simplificada de representar a complexidade desse algoritmo é:

- (a)  $O(m^3 + mn^2)$ .
- (b)  $O(m^3)$ .
- (c)  $O(m^2)$ .
- (d)  $O(mn^2)$ .
- (e)  $O(m^3 + n^2)$ .

- 22) Considere o problema de somar os  $n$  elementos de um mesmo arranjo  $A$  de inteiros. O problema é resolvido da seguinte forma: (i) somam-se recursivamente os elementos da primeira metade de  $A$ ; (ii) somam-se recursivamente os elementos da segunda metade de  $A$ ; e (iii) soma-se esses dois valores juntos. Que tipo de recursão foi utilizada para a solução do problema?

(a) Linear. (d) Final.  
(b) Binária. (e) Múltipla  
(c) Ternária.

- 23) A análise de algoritmos que estabelece um limite superior para o tempo de execução de qualquer entrada é denominada análise

(a) do melhor caso. (d) da ordem de crescimento.  
(b) do caso médio. (e) do tamanho da entrada.  
(c) do pior caso.

- 24) Dado o trecho de código

```
int i, j, c;  
c = 1;  
for (i=1; i < n; i = i * 2) {  
    for (j=1; j <= n; j++) {  
        c = c + 1;  
    }  
}
```

Assumindo que a instrução  $c = c + 1$  é  $O(1)$ , a expressão que melhor define a ordem de complexidade desse trecho é:

(a)  $O(n \log n)$  (d)  $O(n^2)$   
(b)  $O(\log n)$  (e)  $O(\sqrt{n})$   
(c)  $O(n)$

- 25) Selecione o menor item do vetor e, a seguir, troque-o com o item que está na primeira posição do vetor. Repita essas duas operações com os  $n - 1$  itens restantes, depois com os  $n - 2$  itens, até que reste apenas um elemento. Qual é o método de ordenação descrito?

(a) Por seleção. (d) Quicksort.  
(b) Por inserção. (e) Heapsort.  
(c) Shellsort.