



Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE  
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação - PPGCC  
Curso de Mestrado Acadêmico em Ciência da Computação

## Seleção PPGCC 2020.1 - Prova Escrita

### Observações:

- Esta avaliação possui 20 questões objetivas (**parte objetiva**) e 1 questão dissertativa (**parte dissertativa**). Verifique se há algum erro na impressão da avaliação.
- Você não pode usar livros, notas de aulas, ou dispositivos eletrônicos que possam conter assuntos relacionados à avaliação. Além disso, a avaliação é estritamente pessoal. Qualquer infração relacionada implicará na anulação da avaliação.
- O tempo limite para realização da prova é de 3 horas.
- Você deve preencher suas respostas da **parte objetiva** deste exame no **cartão resposta** (página 9). Quaisquer anotações/respostas fora do cartão resposta serão desconsideradas pela comissão de avaliação do PPGCC.

Fortaleza, 03 de Dezembro de 2019.

## PARTE OBJETIVA

### Questão 1

```
int misterio(int a, int b){
    while(a >= b){
        a = a-b;
    }
    return a;
}
```

No trecho de código acima, considere que os argumentos  $a$  e  $b$  passados para a função *misterio* são inteiros positivos. O que a função *misterio* computa?

- a) o maior valor entre  $a$  e  $b$
- b) a diferença entre  $a$  e  $b$
- c) o resto da divisão de  $a$  por  $b$
- d) a potência  $a^b$

### Questão 2

 Considere o algoritmo a seguir.

```
mist(n)
    if n <= 2
        f = 1
    else
        f = mist(n-1) + mist(n-2)

    return f
```

O que o procedimento *mist* acima, em pseudocódigo, computa?

- a) O  $n$ -ésimo termo da sequência de Fibonacci.
- b) O fatorial de  $n$ .
- c) O valor  $n - 1 + n - 2$ .
- d) Retorna sempre o valor 1.

### Questão 3

 Qual o resultado do seguinte método recursivo?

```
public static int recursiva (int n)
    if (n<=0) return 1;
    else return (recursiva(n-1) + recursiva (n-1));
```

- a) O valor da expressão  $2n$ .
- b) O valor da expressão  $2^n$ .
- c) A soma dos  $n$  primeiros termos da série de Fibonacci.
- d) O valor da expressão  $2(n - 1)$ .

### Questão 4

```
inicio
var texto nome[5]
var real nota[5]
```

```

var inteiro i,j
var real aux
var texto naux

para i de 1 ate 5
  escrever "Nome [", i, "] = "
  ler nome[i-1]
  escrever "Nota [", i, "] = "
  ler nota[i-1]
proximo

para i de 0 ate 4
  para j de i+1 ate 4
    se nota[i] < nota[j] entao
      aux <- nota[i]
      nota[i] <- nota[j]
      nota [j] <- aux
      naux <- nome[i]
      nome[i] <- nome[j]
      nome[j] <- naux
    fimse
  proximo
proximo

para i de 1 ate 5
  escrever nome[i-1], ": ", nota[i-1], "\n"
proximo
fim

```

Este programa classifica, em ordem

- decrecente, notas de alunos e nomes de alunos de mesma nota.
- alfabética crescente, nomes e notas de alunos.
- decrecente, notas de alunos.
- alfabética crescente, nomes dos alunos.

**Questão 5** A saída do trecho de código em C abaixo é:

```

int i=0,j=-9,k=7,cont;
for (cont=4; cont<11; cont++) {
  i= cont + 5;
  while (k>0){
    k = k - 1;
    j = k + j/2;
  }
}
printf("i:%d j:%d k:%d", i, j, k);

```

- $i : 1j : 4k : 1$
- $i : 15j : 1k : 0$

- c)  $i : 13j : 2k : 3$
- d) Error

**Questão 6** Que recursos as linguagens oferecem para evitar falhas de acesso a um endereço de memória inexistente?

- a) Ponteiros.
- b) Tratamento de Exceções.
- c) DMA (Acesso Direto à Memória).
- d) SWAP de Memória em Disco.

**Questão 7** O fator tempo, relacionado à complexidade, quando usado para determinar a eficiência de algoritmos é medido em:

- a) Número de Microsegundos.
- b) Número de Operações Chave.
- c) Número de Rotinas.
- d) Tamanho em kB (kilobytes).

**Questão 8** A análise de algoritmos que estabelece um limite superior para o tempo de execução de qualquer entrada é denominada análise

- a) do melhor caso.
- b) do caso médio.
- c) do pior caso.
- d) da ordem de crescimento.

**Questão 9** Sobre o tipo de dados abstrato Pilha, assinale a alternativa INCORRETA.

- a) É possível implementar uma Pilha utilizando uma lista simplesmente encadeada.
- b) Possui complexidade temporal  $\Omega(\log n)$  para a operação  $push(element)$  — inserir na Pilha.
- c) Possui complexidade temporal constante  $\Theta(1)$  para a operação  $pop()$  — remover da Pilha.
- d) A inserção e remoção devem ocorrer no mesmo extremo da estrutura, chamada de topo da Pilha.

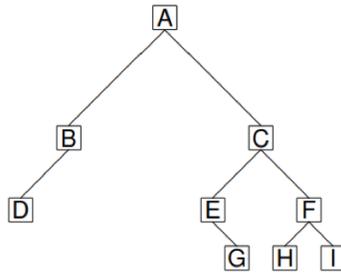
**Questão 10** No desenvolvimento de um software que analisa bases de DNA, representadas pelas letras A, C, G, T, utilizou-se as estruturas de dados: pilha e fila. Considere que, se uma sequência representa uma pilha, o topo é o elemento mais à esquerda; e se uma sequência representa uma fila, a sua frente é o elemento mais à esquerda.

Analise o seguinte cenário: "a sequência inicial ficou armazenada na primeira estrutura de dados na seguinte ordem: (A,G,T,C,A,G,T,T). Cada elemento foi retirado da primeira estrutura de dados e inserido na segunda estrutura de dados, e a sequência ficou armazenada na seguinte ordem: (T,T,G,A,C,T,G,A). Finalmente, cada elemento foi retirado da segunda estrutura de dados e inserido na terceira estrutura de dados e a sequência ficou armazenada na seguinte ordem: (T,T,G,A,C,T,G,A)".

Qual a única sequência de estruturas de dados apresentadas a seguir pode ter sido usada no cenário descrito acima?

- a) Fila - Pilha - Fila.
- b) Fila - Fila - Pilha.
- c) Fila - Pilha - Pilha.
- d) Pilha - Fila - Pilha.

**Questão 11** Considere os símbolos alocados em uma estrutura de árvore, conforme imagem abaixo:



Em relação aos algoritmos tradicionalmente utilizados para percorrer uma estrutura em árvore. Assinale a alternativa correta:

- a) O percurso *Post-order* imprimirá a seguinte ordem de símbolos: A B D C E G F H I.
- b) O percurso *Pre-order* imprimirá a seguinte ordem de símbolos: D B A G E C H F I.
- c) O percurso *Pre-order* imprimirá a seguinte ordem de símbolos: A B D C E G F H I.
- d) O percurso *In-order* imprimirá a seguinte ordem de símbolos: A B D C E G F H I.

**Questão 12** Considere uma estrutura de dados em que cada elemento armazenado apresenta ligações de apontamento com seu sucessor e com o seu predecessor, o que possibilita que ela seja percorrida em qualquer sentido. Trata-se de

- a) uma árvore binária.
- b) uma lista duplamente encadeada.
- c) uma fila.
- d) um grafo.

**Questão 13** A operação de busca binária em um vetor ordenado com  $n$  elementos possui complexidade temporal dada por:

- a)  $O(n)$
- b)  $O(n^2)$
- c)  $O(n \log n)$
- d)  $O(\log n)$

**Questão 14** Sobre árvores binárias de busca, assinale o item INCORRETO.

- a) Possui complexidade temporal, no pior caso, de  $O(n)$  para a operação de remoção em uma árvore com  $n$  nós.
- b) Um caminhamento inOrder (em ordem ou interfixado) na árvore gera uma sequência ordenada das chaves armazenadas na árvore.
- c) Permite efetuar buscas e inserções em tempo  $O(h)$ , em que  $h$  denota a altura da árvore.

d) Consiste em uma árvore balanceada, ou seja,  $h = O(\log n)$ , em que  $h$  é a altura da árvore e  $n$  é o número de nós.

**Questão 15** Sobre matrizes esparsas, assinale a alternativa INCORRETA:

- a) são matrizes nas quais a maioria das posições é preenchida por zeros.
- b) para essas matrizes, pode-se economizar um espaço significativo na memória se apenas os termos diferentes de zero forem armazenados.
- c) as operações usuais sobre essas matrizes, tais como adição, subtração e inversão, requerem pelo menos o armazenamento das posições que contém os zeros.
- d) uma maneira eficiente de representar suas estruturas é com o emprego de alocação encaixada, utilizando listas.

**Questão 16** A matriz de um grafo  $G = (V, A)$  contendo  $n$  vértices é uma matriz  $n \times n$  de bits, em que  $A[i, j]$  é 1 (ou verdadeiro, no caso de booleanos) se e somente se existir um arco do vértice  $i$  para o vértice  $j$ . Essa definição é uma:

- a) matriz de adjacência para grafos não ponderados.
- b) matriz de recorrência para grafos não ponderados.
- c) matriz de incidência para grafos não ponderados.
- d) matriz de adjacência para grafos ponderados.

**Questão 17** Sobre o algoritmo de ordenação MergeSort, é correto afirmar:

- a) O algoritmo é baseado no princípio de divisão e conquista, e o vetor original a ser ordenado é copiado integralmente para duas threads de execução paralelas.
- b) De forma genérica, o algoritmo é baseado em três etapas: Divisão, Conquista e combinação. A primeira etapa chamada de Divisão tem sempre custo  $O(n \log n)$ .
- c) A complexidade de espaço do algoritmo é da ordem de  $O(n^2)$ , pois o vetor é dividido em duas threads de ordenação.
- d) O algoritmo é baseado no princípio de divisão e conquista e sua complexidade de tempo é  $O(n \log n)$ .

**Questão 18** Sobre o algoritmo QuickSort, e considerando  $n$  o número de elementos do vetor a ser submetido para ordenação, assinale a alternativa FALSA.

- a) A complexidade temporal do pior caso é  $O(n^2)$ .
- b) A complexidade temporal do melhor caso é  $O(n \log n)$ .
- c) A complexidade do caso médio é  $O(n^2 \log n)$ .
- d) É um algoritmo de ordenação que funciona *inplace*, ou seja, cuja ordenação é efetuada com a própria sequência, sem utilizar sequências (memória relevante) adicionais.

**Questão 19** Qual das seguintes relações binárias **não** representa uma função?

- a)  $R_1 = \{(3, 6), (4, 15)\}$
- b)  $R_2 = \{(4, 5), (7, 2), (7, 9)\}$
- c)  $R_3 = \{(-2, 5), (-1, 5), (0, 5), (1, 5), (2, 5)\}$
- d)  $R_4 = \{(x, y) \mid y = 3x^2 + 2\}$

**Questão 20** Seja o conjunto  $A = \{0, 1\}$ . Quantas relações binárias distintas podem ser

definidas sobre o conjunto  $A$ ?

- a) 2
- b) 4
- c) 8
- d) 16

## PARTE DISSERTATIVA

Você irá começar a parte dissertativa desta avaliação. Disserte sobre **o passado, o presente e o futuro** de **UM** dos seguintes temas de pesquisa:

- a) Inteligência Artificial
- b) Processamento Digital de Imagens e Sinais
- c) Redes de Computadores
- d) Sistemas Distribuídos
- e) Aplicações da Internet
- f) Informática na Saúde
- g) Aplicações Embarcadas

Obs: a escolha do tema **deve** ser vinculada à linha de pesquisa escolhida no ato da inscrição.

A sua dissertação deverá ser feita utilizando o espaço destinado na página a seguir (página 10). Textos presentes fora do espaço destinado (25 linhas) e nas folhas para rascunho serão desconsiderados para avaliação.

**CARTÃO RESPOSTA**

Nome do candidato: \_\_\_\_\_

Questão	Resposta
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

**Tema do texto:** \_\_\_\_\_

1

---

2

---

3

---

4

---

5

---

6

---

7

---

8

---

9

---

10

---

11

---

12

---

13

---

14

---

15

---

16

---

17

---

18

---

19

---

20

---

21

---

22

---

23

---

24

---

25

---

# RASCUNHO

# RASCUNHO

# RASCUNHO