



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 2017.2 - Prova Escrita

Observações:

- Esta avaliação possui 12 páginas, 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 2 horas.
- Você deve preencher suas respostas da **parte objetiva** deste exame no **cartão resposta** (página 2). Quaisquer anotações/respostas fora do cartão resposta serão desconsideradas pela comissão de avaliação do PPGCC.

Fortaleza, 23 de Julho de 2017.

PARTE OBJETIVA

Questão 1 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 2 Considere as afirmativas:

- I. O modelo matemático de uma lista é a sequência linear de itens, cuja principal propriedade estrutural é a posição relativa dos elementos dentro da sequência.
- II. A fila e a pilha são consideradas casos especiais da lista.
- III. Numa fila a inserção e a retirada são feitas no mesmo extremo.
- IV. Numa lista a inserção e a retirada podem ser feitas em qualquer posição.
- V. Numa pilha apenas a inserção pode ser feita em qualquer posição.

Quais são as afirmativas verdadeiras?

- a) somente I e III.
- b) somente II, III e IV.
- c) somente I, II e IV.
- d) somente II, IV e V.

Questão 3 A pilha (*stack*) pode ser conhecida também como:

- a) Last In First Out (LIFO).
- b) First In First Out (FIFO).
- c) Last In Last Out (LILO).
- d) First In Last Out (FILO).

Questão 4 Qual das seguintes estruturas de dados é tipo linear?

- a) Grafo
- b) Árvore

- c) Árvore Binária
- d) Pilha

Questão 5 Matrizes esparsas tem:

- a) Muitas entradas de valor zero.
- b) Muitas entradas de valor não-zero.
- c) Uma dimensão muito alta.
- d) Nenhuma das opções anteriores.

Questão 6 Em uma estrutura de árvore binária de busca (ou pesquisa), foram inseridos os elementos h, a, b, c, i, j , nesta seqüência. O tamanho do caminho entre um nó qualquer da árvore e a raiz é dado pelo número de arestas neste caminho. Qual o tamanho do maior caminho na árvore, após a inserção dos dados acima?

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

Questão 7 A função piso, denotada por $\lfloor x \rfloor$, converte um número real x no maior número inteiro menor ou igual a x , enquanto a função teto, denotada por $\lceil x \rceil$, converte um número real x no menor número inteiro maior ou igual a x . Em um heap binário com n vértices existem:

- a) exatamente $\lfloor n/5 \rfloor$ folhas.
- b) aproximadamente $\log n$ folhas.
- c) não mais que $\lfloor n/5 \rfloor$ folhas.
- d) exatamente $\lceil n/2 \rceil$ folhas.

Questão 8 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 9 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 árvore rubro-negra.

Questão 10 Seja $V = \langle v_1, \dots, v_n \rangle$ uma lista qualquer de inteiros distintos que se deseja ordenar em ordem não decrescente. Analise as seguintes afirmativas.

I. Considere o algoritmo Quicksort. Suponha uma execução do algoritmo sobre V tal que a

cada sorteio do pivot, a mediana do (sub)problema em questão é escolhida. Então, a complexidade dessa execução é $O(n \log_2 n)$.

II. Considere o algoritmo Quicksort. Suponha uma execução do algoritmo sobre V tal que a cada sorteio do pivot, os dois subproblemas gerados têm tamanho $1/10$ e $9/10$ respectivamente do tamanho do (sub)problema em questão. Então, a complexidade dessa execução é $O(n^2)$.

III. Considere o algoritmo Mergesort. A complexidade do pior caso do algoritmo é $O(n \log n)$ e a complexidade do melhor caso (vetor já está ordenado) é $O(n)$.

IV. Considere o algoritmo Heapsort. A complexidade do pior caso do algoritmo é $O(n \log n)$ e a complexidade do melhor caso (vetor já está ordenado) é $O(n)$.

A partir dos dados acima, pode-se concluir que estão **corretas**

- a) apenas as afirmativas I e II.
- b) apenas as afirmativas I, II e III.
- c) apenas as afirmativas III, IV.
- d) apenas a afirmativa I.

Questão 11 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 12

*// Atenção, apesar do código abaixo ser escrito em linguagem C,
// o programa não possui diferenças relevantes com relação
// às linguagens Java, Python ou PHP.*

```
#include<stdio.h>
void main( )
{
    int i=0;
    for (; i;)
        printf("questões. ");
}
```

Sobre o trecho código acima, pode-se afirmar que ele:

- a) Não imprime nada.
- b) Apresenta um erro.
- c) Imprime um valor aleatório da memória.
- d) Imprime questões.

Questão 13 Qual será a saída do seguinte programa?

// Atenção, apesar do código abaixo ser escrito em linguagem C,

// o programa não possui diferenças relevantes com relação às
// linguagens Java, Python ou PHP.

```
#include <stdio.h>
int main( )
{
    int i=2,j=3,k,l;
    float a,b;
    k = i/j * j;
    l = j/i * j;
    a = i/j * j;
    b = j/i * i;
    printf ("%d,%d,%f,%f",k,l,a,b);
    return 0;
}
```

- a) 3,0,0,0
- b) 0,3,0.000000,2.000000
- c) 0,0,0.000000,0.000000
- d) Error

Questão 14

```
int misterio(int a, int b){
    // assuma que há aqui verificação dos
    // valores a e b (a e b devem ser positivos)
    while(a >= b){
        a = a-b;
    }
    return a;
}
```

Considerando o trecho de código acima, e 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 15

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 16 Em qual dos tipos de dados abaixo, o operador % não pode ser usado?

- a) Variável inteira.
- b) Variável real.
- c) Constante inteira.
- d) Todas opções anteriores.

Questão 17 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 18 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

Questão 19 Seja R a relação definida no conjunto dos números reais por (x, y) em R se, e somente se, $|x| = |y|$. Para todo número real x temos que xRx , pois $|x| = |x|$, garantindo que R é reflexiva. Se xRy então $|x| = |y|$ e segue que yRx pois $|y| = |x|$, provando que R é uma relação simétrica. Se aRb e bRc , então $|a| = |b|$ e $|b| = |c|$, então $|a| = |c|$, ou seja aRc , logo R é transitiva. Pode-se concluir que R é uma relação:

- a) Binária.
- b) de Ordem.
- c) de Equivalência.
- d) Todas as anteriores.

Questão 20 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) $R_4 = \{(x, y) \mid y = 3x^2 + 2\}$

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 Aplicada
- b) Processamento Digital de Imagens e Sinais
- c) Redes de Computadores
- d) Aplicações da Internet
- e) Informática na Saúde
- f) Aplicações Embarcadas

Obs: a escolha **não** está necessariamente 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 9). Textos presentes fora do espaço destinado (25 linhas) e na folhas rascunho serão desconsiderados para avaliação.

RASCUNHO

RASCUNHO

RASCUNHO

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
