



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 2025.1 - Prova Escrita

Observações:

- Esta avaliação possui 08 (oito) páginas, com um total de 20 questões objetivas. **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 deste exame no **cartão resposta** (página 08). Quaisquer anotações/respostas fora do cartão resposta serão desconsideradas pela comissão de avaliação do PPGCC.

Fortaleza, 19 de outubro de 2024.

Questão 1. Dado um conjunto \mathcal{C} contendo n inteiros distintos, qual das seguintes estruturas de dados em memória principal permite construir um algoritmo para encontrar o valor máximo de \mathcal{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 2. 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 3. 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 4. 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 5. Sobre os conceitos de complexidade de algoritmos, é correto afirmar que:

- a) O espaço requerido por um algoritmo sobre uma dada entrada pode ser medido pelo número de execuções de algumas operações.
- b) A complexidade de tempo usa como medida de desempenho a quantidade de memória necessária para a execução do algoritmo.
- c) A complexidade assintótica dá o valor esperado: a média dos esforços, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada entrada.
- d) A complexidade pessimista de um algoritmo fornece seu desempenho no pior caso – o pior desempenho que se pode esperar. Aqui, pode-se considerar os desempenhos sobre todas as entradas com tamanho n .

Questão 6. Considerando o trecho de código em Python abaixo e que os argumentos $a \in \mathbb{N}_+$ e $b \in \mathbb{N}$. O que a função `enigma` computa?

```
def enigma(a, b):  
    k = a  
    c = b  
    if c == 0:  
        return 1  
    c -= 1  
    return k * enigma(k, c)
```

- a) o maior valor entre a e b .
- b) o resto da divisão entre a e b .
- c) a divisão entre a e b .
- d) o resultado de a elevado b .

Questão 7. Sobre os condicionais em linguagem de programação, é correto afirmar que:

- a) A componente `else` do `if` é obrigatório.
- b) Na estrutura `if-else` a condição é avaliada e, caso seja verdadeira, é executada a instrução associada ao `else`.
- c) A estrutura `if-else` permite a existência de instruções que não são executadas em um programa.
- d) A estrutura `if-else` não pode ser executado de forma encadeada.

Questão 8. Seja o algoritmo $F(A, i, f)$ abaixo tal que A é um vetor de inteiros e i, f são posições de A de forma que $1 \leq i \leq f \leq m$ em que m é o tamanho de A . Observe que estamos considerando que o primeiro elemento de A está em $A[1]$.

```
function F(A, i, f)  
    if  $f \leq i$  then  
        return  $A[i]$   
     $x \leftarrow F(A, i, f - 1)$   
    if  $x \geq A[f]$  then  
        return  $x$   
    return  $A[f]$ 
```

Considerando a entrada $A = [3, -1, 4, 2, 1]$, $i = 1$ e $f = 5$, determine o retorno de $F(A, i, f)$:

- a) -1.
- b) 3.
- c) 4.
- d) 9.

Questão 9. Para uma lista ordenada de 11 elementos, quantas comparações uma busca binária precisará fazer antes de saber que um valor **NÃO** está na lista?

- a) 11.
- b) 6.
- c) 4.
- d) 3.

Questão 10. Considere as seguintes definições de classes que representam implementações de estruturas de dados disponíveis na biblioteca de uma linguagem:

- i. **Classe A** – os objetos são organizados em uma ordem linear e podem ser inseridos somente no início ou no final dessa sequência;
- ii. **Classe B** – os objetos são organizados em uma ordem linear determinada por uma referência ao próximo objeto;
- iii. **Classe C** – os objetos são removidos na ordem oposta em que foram inseridos;
- iv. **Classe D** – os objetos são inseridos e removidos respeitando a seguinte regra: o elemento a ser removido é sempre aquele que foi inserido primeiro.

Nesse contexto, assinale a alternativa que representa, respectivamente, as estruturas de dados implementadas pelas classes A, B, C e D.

- a) Lista circular, lista simplesmente ligada, pilha e fila.
- b) Deque, lista simplesmente ligada, pilha e fila.
- c) Lista duplamente ligada, lista simplesmente ligada, fila e pilha.
- d) Pilha, fila, deque e lista simplesmente encadeada.

Questão 11. Sobre as árvores binárias de busca, é correto afirmar que:

- a) Seja x um nó em uma árvore de busca binária. Se y é um nó na subárvore esquerda de x , então $y.chave \geq x.chave$. Se y é um nó na subárvore direita de x , então $x.chave \leq y.chave$.
- b) A propriedade de árvore de busca que permite imprimir todas as chaves em sequência ordenada por meio de um simples algoritmo recursivo é denominada percurso de árvore em pré-ordem.
- c) Para excluir um nó z de uma árvore de busca binária T , se z tem apenas um filho, então simplesmente o removemos modificando seu pai de modo a substituir z por NIL como seu filho.
- d) Para encontrar um nó em uma árvore de busca binária cuja chave é um mínimo, deve-se seguir os ponteiros de filhos da esquerda desde a raiz até encontrar um valor NIL.

Questão 12. Seja o algoritmo $F(A, n)$ abaixo tal que A é uma matriz de inteiros, $n \geq 1$ é a quantidade de linhas e também a quantidade de colunas de A .

```
function F( $A, n$ )  
  if  $n = 1$  then  
    return  $A[n, n]$   
   $f \leftarrow F(A, n - 1)$   
  for  $i \leftarrow 1$  to  $n - 1$  do  
     $f \leftarrow f + A[n, i] + A[i, n]$   
  end for  
  return  $f + A[n, n]$ 
```

Considerando a entrada $A = \begin{bmatrix} 2 & -3 & 1 \\ -1 & 4 & 0 \\ 3 & 2 & 5 \end{bmatrix}$ e $n = 3$, determine o retorno do algoritmo:

- a) 3.
- b) 4.
- c) 10.
- d) 13.

Questão 13. O que faz a seguinte função para uma dada Lista Encadeada com o primeiro nó como o head?

```
void fun1(struct node* head) {  
  if(head == NULL) return;  
  fun1(head->next);  
  printf("%d ", head->data);  
}
```

- a) Imprime todos os nós da lista encadeada.
- b) Imprime todos os nós da lista encadeada em ordem reversa.
- c) Imprime nós alternados da lista encadeada.
- d) Imprime nós alternados da lista encadeada em ordem reversa.

Questão 14. Qual das notações assintóticas a seguir é a pior de todas?

- a) $\Theta(n + 9378)$.
- b) $\Theta(n^3)$.
- c) $n^{\Theta(1)}$.
- d) $2^{\Theta(n)}$.

Questão 15. 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);
```

- a) i: 1, j: 4, k: 1.
- b) i: 15, j: 1, k: 0.
- c) i: 13, j: 2, k: 3.
- d) Erro.

Questão 16. Considere a função recursiva que calcula o valor de $n!$ (fatorial de n):

```
def fatorial(n):
    if n == 0 or n == 1:
        return 1
    else:
        return n * fatorial(n - 1)
```

Qual será a complexidade de tempo dessa função?

- a) $\Theta(\log n)$.
- b) $\Theta(n)$.
- c) $\Theta(n^2)$.
- d) $\Theta(n!)$.

Questão 17. Considere o seguinte código Python, qual será o valor da variável `resultado` após a execução?

```
a, b, c = False, True, False
resultado = not (a or b) and (b or c) and not (a and b or c)
```

- a) True.
- b) False.
- c) Erro de sintaxe.
- d) None.

Questão 18. Considere o seguinte código:

```
contador = 0

for i in range(5):
    for j in range(5):
        if i == j:
            continue
        contador += 1
```

Qual será o valor da variável `contador` após a execução?

- a) 10.
- b) 15.
- c) 20.
- d) 25.

Questão 19. Qual é o tipo de dado que fornece uma maneira de definir e agrupar coleções de constantes nomeadas?

- a) Inteiro.
- b) Enumeração.
- c) Dicionário.
- d) Complex.

Questão 20. Uma máquina leva 200 segundos para fazer a ordenação pelo método da bolha (Bubble Sort) de 200 nomes. Em 800 segundos, quantos nomes aproximadamente podem ser ordenados?

- a) 400 nomes.
- b) 600 nomes.
- c) 750 nomes.
- d) 800 nomes.



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

Gabarito Prova Escrita – Seleção PPGCC 2025.1

QUESTÕES									
01	02	03	04	05	06	07	08	09	10
RESPOSTAS									
B	A	B	B	D	D	C	C	C	B

QUESTÕES									
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
RESPOSTAS									
D	D	D	D	B	B	B	C	B	A

Fortaleza, 19 de outubro de 2024.