



Centro Universitário

Centro de Educação Superior de Brasília
Centro Universitário Instituto de Educação Superior de Brasília

Curso: Engenharia de Computação

Campus: IESB SUL

Professor: FELIPPE GIULIANI LOURENÇO RODRIGUES

Data: 09/04/2024

Disciplina: Análise de Algoritmos

Turma: ENGCNM4A

Aluno: Mateus Bolzan Agnello

Matrícula: 2112082004

Assinatura: MBAgnello

Nota: 7,0

P1 – Análise de Algoritmos

7,5 / 8

INSTRUÇÕES

- Utilize a Folha de Respostas para responder todas as suas questões, tanto as objetivas de múltipla escolha quanto a(s) discursiva(s) (se disponível). As respostas às questões somente serão aceitas se registradas na Folha de Respostas.
- Utilize o espaço de resposta da(s) questão(ões) discursiva(s) dentro da prova (ou verso e/ou espaço ao final) para fazer seu rascunho. A(s) resposta(s) definitiva(s) deve(m) ser escrita(s) no(s) espaço(s) próprio(s) na Folha de Resposta(s) discursiva(s).
- Leia atentamente as questões antes de respondê-las.
- Releia atentamente as questões respondidas antes de entregar a sua avaliação.
- Use caneta esferográfica de tinta preta ou azul tanto para marcar as respostas das questões objetivas de múltipla escolha quanto para escrever a(s) resposta(s) da(s) questão(ões) discursiva(s).
- Observe com atenção a numeração das QUESTÕES OBJETIVAS DE MÚLTIPLA ESCOLHA da prova para marcar as respostas corretas das questões correspondentes localizada no gabarito.
- Para as QUESTÕES OBJETIVAS DE MÚLTIPLA ESCOLHA, preencha todo o campo conforme exemplo abaixo. Não serão consideradas e pontuadas questões rasuradas (respostas apagadas e repreenchidas e/ou respostas duplas).

| EXEMPLO | A | B | C | D | E |
|---------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

- Para a(s) QUESTÃO(ÕES) DISCURSIVA(S), utilize apenas as linhas disponibilizadas. Aquilo que for escrito para além dessas linhas não será corrigido.
- Esta avaliação é composta de 16 QUESTÃO(ÕES) CBJETIVA(S) DE MÚLTIPLA ESCOLHA valendo 0,5 ponto(s) cada e 0 QUESTÃO(ÕES) DISCURSIVA(S) valendo 0 ponto(s) cada, totalizando 8 ponto(s).

INSTRUÇÕES ESPECÍFICAS: ***

BOA PROVA!

14

| QUESTÃO | A | B | C | D | E | QUESTÃO | A | B | C | D | E |
|---------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|---------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | 16 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 17 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 18 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | 19 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5 | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 20 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 21 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 22 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 8 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 23 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 9 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 24 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 10 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 25 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 11 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | 26 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 12 | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 27 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 13 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | 28 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 14 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 29 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 15 | <input type="radio"/> | <input checked="" type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | 30 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Questão 1 (Valor 0,5 ponto)

A complexidade de algoritmos considera o tempo de execução que um código usa para solucionar um problema. Selecione a alternativa que mostra a notação da menor complexidade entre as seguintes: Ordem quadrática; Ordem cúbica; Ordem logarítmica; Ordem linear; Ordem exponencial

- A. $O(n^2)$
- B. $O(n^3)$
- C. $O(n)$
- D. $O(cn)$
- E. $O(\log n)$

Questão 2 (Valor 0,5 ponto)

O tempo necessário de pesquisa em uma árvore de busca binária varia de acordo com a estrutura dessa árvore. Em árvores de busca binária, o intervalo de variação de tempo de busca é entre

- A. $O(n)$ e $O(n^2)$
- B. $O(n \log n)$ e $O(n^2)$
- C. $O(\log n)$ e $O(n)$
- D. $O(1)$ e $O(\log n)$
- E. $O(1)$ e $O(n \log n)$

Questão 3 (Valor 0,5 ponto)

Acerca de: "Pode-se considerar um algoritmo como uma ferramenta para resolver um problema computacional bem especificado. O enunciado do problema especifica em termos gerais a relação desejada entre entrada e saída". (CORMEN at all. Algoritmos. 3^a Ed, Elsevier, 2012). Sobre a complexidade de tempo do algoritmo, analise o algoritmo abaixo e assinale a opção correta:

```
1 coluna ← 1
2 enquanto (coluna ≤ tamanho_da_matriz) faça
3   col ← 1
4   enquanto (col ≤ tamanho_da_matriz) faça
5     m3 [ linha, col ] ← 0
6     k ← 1
7     enquanto (k ≤ tamanho_da_matriz) faça
8       m3 [ linha, col ] ← m3 [ linha, col ] + m1 [ linha, k ] * m2 [ k, col ]
9       k ← k + 1
10    fim-enquanto
11    col ← col + 1
12  fim-enquanto
13  coluna ← coluna + 1
14 linha ← linha + 1
15 fim-enquanto
```

- A. $O(n^3)$.
- B. $O(n^2)$.
- C. $O(n)$.
- D. $O(n \lg n)$.
- E. $O(2^n)$

Questão 4 (Valor 0,5 ponto)

Qual estrutura apresenta complexidade de inserção, remoção e procura $O(\log(n))$ independentemente se for o melhor ou o pior caso?

- A. Pilha
- B. Árvore Binária
- C. Tabela Hash
- D. Fila duplamente encadeada
- E. Árvore AVL

Questão 5 (Valor 0,5 ponto)

Seja $T(n)$ uma função tal que $T(n) = 3T(n/2) + n$, qual é a notação assintótica do tempo de execução desta função?

- A. $O(n)$
- B. $O(n \log n)$
- C. $O(n^2)$
- D. $O(n^{1.5})$
- E. $O(n^3)$

Questão 6 (Valor 0,5 ponto)

Qual das seguintes afirmações é verdadeira para uma função $f(n) = O(g(n))$?

- A. $f(n)$ crescerá mais rápido que $g(n)$ para todos os valores de n .
- B. $f(n)$ e $g(n)$ sempre terão o mesmo valor para todos os valores de n .
- C. $f(n)$ nunca ultrapassará $g(n)$ para qualquer valor de n .
- D. $f(n)$ não crescerá mais rápido que $g(n)$ para valores suficientemente grandes de n .
- E. $f(n)$ sempre será menor que $g(n)$ para todos os valores de n .

Questão 7 (Valor 0,5 ponto)

Dada a função $f(n) = 2n^2 + 3n + 1$, qual é a notação Theta?

- A. $\Theta(n)$
- B. $\Theta(n \log n)$
- C. $\Theta(n^2)$
- D. $\Theta(\log n)$
- E. $\Theta(1)$

Questão 8 (Valor 0,5 ponto)

```
int calcular_resultado(int n) {  
    if (n == 0) {  
        return 1;  
    } else {  
        return n * calcular_resultado(n - 1);  
    }  
}  
  
// Chamada da função  
int numero = 5;  
int resultado = calcular_resultado(numero);
```

Qual a complexidade do código acima?

- A. $O(n)$
- B. $O(\log n)$
- C. $O(n \log n)$
- D. $O(n^2)$
- E. $O(2^n)$

Questão 9 (Valor 0,5 ponto)

```
int main() {
    int i, j;
    for (i = 0; i < 100; i++) {
        for (j = 0; j < 100; j++) {
            printf("*");
        }
        printf("\n");
    }
    return 0;
}
```

Qual a complexidade do código acima?

- A. O(n)
- B. O(log n)
- C. O(n log n)
- D. O(n^2)
- E. O(2^n)

Questão 10 (Valor 0,5 ponto)

```
int encontrar_elemento(int lista[], int valor, int tamanho) {
    int inicio = 0;
    int fim = tamanho - 1;
    while (inicio <= fim) {
        int meio = (inicio + fim) / 2;
        if (lista[meio] == valor) {
            return meio;
        } else if (lista[meio] < valor) {
            inicio = meio + 1;
        } else {
            fim = meio - 1;
        }
    }
    return -1;
}
```

Qual a complexidade do código acima?

- A. O(n)
- B. O(log n)
- C. O(n log n)
- D. O(n^2)
- E. O(2^n)

Questão 11 (Valor 0,5 ponto)

```
int calcular_valor(int n) {  
    if (n == 0 || n == 1) {  
        return n;  
    } else {  
        return calcular_valor(n - 1) + calcular_valor(n - 2);  
    }  
}
```

Qual a complexidade do código acima?

- A. $O(n)$
 - B. $O(\log n)$
 - C. $O(n \log n)$
 - D. $O(n^2)$
 - E. $O(2^n)$

Questão 12 (Valor 0,5 ponto)

Na análise de algoritmos, qual é a diferença entre complexidade de tempo e complexidade de espaço?

- A. Complexidade de tempo refere-se ao número de operações realizadas pelo algoritmo, enquanto complexidade de espaço refere-se à quantidade de memória utilizada.
 - B. Complexidade de espaço refere-se ao número de operações realizadas pelo algoritmo, enquanto complexidade de tempo refere-se à quantidade de memória utilizada.
 - C. Ambos os termos são sinônimos e representam a quantidade de recursos consumidos pelo algoritmo.
 - D. Complexidade de tempo refere-se à quantidade de memória utilizada, enquanto complexidade de espaço refere-se ao número de operações realizadas pelo algoritmo.
 - E. Não há diferença entre eles, ambos representam a mesma coisa.

Questão 13 (Valor 0,5 ponto)

Qual é a complexidade de tempo do algoritmo de ordenação Quicksort no pior caso?

- A. O(1)
 - B. O(n)
 - C. O($n \log n$)
 - D. O(n^2)
 - E. O(2^n)

Questão 14 (Valor 0,5 ponto)

Quando usar a análise de recorrência na análise de algoritmos?

- A. Quando o algoritmo é iterativo.
 - B. Quando o algoritmo é recursivo.
 - C. Apenas em algoritmos de ordenação.
 - D. Quando o algoritmo tem complexidade de tempo $O(1)$.
 - E. Quando o algoritmo tem complexidade de espaço $O(n)$.

Questão 15 (Valor 0,5 ponto)

Qual é a diferença entre a notação " Ω " (Omega) e a notação " Θ " (Theta) na análise de algoritmos?

- A. Ω é usado para denotar a complexidade de tempo no pior caso, enquanto Θ é usado para denotar a complexidade de tempo no melhor caso.
- B. Ω é usado para denotar uma cota inferior para a complexidade de tempo, enquanto Θ é usado para denotar uma cota superior e inferior que são as mesmas.
- C. Ω é usado para denotar uma cota superior para a complexidade de tempo, enquanto Θ é usado para denotar uma cota inferior.
- D. Ω é usado para denotar a complexidade de tempo no melhor caso, enquanto Θ é usado para denotar a complexidade de tempo no pior caso.
- E. Não há diferença significativa entre Ω e Θ , ambos podem ser usados de forma intercambiável.

Questão 16 (Valor 0,5 ponto)

Qual das funções abaixo possui complexidade exponencial?

- A. $f(n) = c + f(n-1)$
- B. $f(n) = cn + f(n-1)$
- C. $f(n) = c + 2f(n/2)$
- D. $f(n) = c + 2f(n-1)$
- E. $f(n) = cn + f(n/2)$

$$m + m + f(m-1)$$

$$m = K$$

$$c + c + 2f(m-1)$$

$$cm$$

$$ck + 2f(m-K)$$

Função é exponencial

$$f(m-1) = m + m + f(m-2)$$

$$cm + f(m/2)$$

$$cm + f(m-1)$$

$$cm + f(m-2)$$

$$cm + f(m-3)$$

$$ck + 2f(m-K) \quad m=K$$

$$cm$$

$$ck + f(m-K) \quad m=K$$

$$cm$$

Qual a complexidade da função?

A. O(n)

B. O(n^2)

C. O(n^3)

D. O(n^4)

E. O(n^5)