



Universidade do Estado do Rio Grande do Norte - UERN

Campus de Natal - CAN

Departamento de Computação - DC

0805321-1 Complexidade de Algoritmos 2025.1

TRABALHO T3 – Complexidade de Algoritmos

Aluno: BORIS SILVA DE OLIVEIRA

Data: 19/05/2025

Questão 1 (POSCOMP 2022 – Questão 22 corrigida)

Enunciado:

Considere as funções a seguir:

$f1(n) = O(n)$ (linear)

$f2(n) = O(n!)$ (fatorial)

$f3(n) = O(2^n)$ (exponencial)

$f4(n) = O(n^2)$ (quadrática)

A ordem dessas funções, por ordem crescente de taxa de crescimento, é:

Alternativas:

- A) $f2 - f1 - f3 - f4$
- B) $f3 - f2 - f4 - f1$
- C) $f1 - f4 - f3 - f2$
- D) $f1 - f4 - f2 - f3$
- E) $f4 - f3 - f1 - f2$

Resposta correta: C) $f1 - f4 - f3 - f2$

Justificativa:

A hierarquia de crescimento assintótico padrão é:

$O(n) < O(n^2) < O(2^n) < O(n!)$. Assim, a função f_1 (linear) cresce menos que f_4 (quadrática), que cresce menos que f_3 (exponencial), que por sua vez cresce menos que f_2 (fatorial).

Comentário:

É importante conhecer a ordem de crescimento das funções comuns em análise de algoritmos.

Análise das alternativas incorretas:

- A) Coloca f_2 como a de menor crescimento, o que está incorreto. fatorial é a de maior crescimento.
- B) Ordem completamente incorreta; f_3 e f_2 são mais complexas que f_1 e f_4 .
- D) Coloca f_2 antes de f_3 , o que não é correto, pois $n! > 2^n$ para n suficientemente grande.
- E) Coloca f_4 antes de f_1 , o que não faz sentido, pois $n < n^2$.

Questão 2 (POSCOMP 2023 – Questão 21)

Enunciado:

Sobre os conceitos de complexidade de algoritmos, é correto afirmar que:

Alternativas:

- 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 média é definida pelo crescimento da complexidade para entradas suficientemente grandes.
- D) A complexidade assintótica dá o valor esperado: a média dos esforços, levando em conta a probabilidade de ocorrência de cada entrada.
- E) A complexidade pessimista de um algoritmo fornece seu desempenho no pior caso: o pior desempenho que se pode esperar.

Resposta correta: E) A complexidade pessimista de um algoritmo fornece seu desempenho no pior caso: o pior desempenho que se pode esperar.

Justificativa:

A complexidade pessimista (worst-case) mede o desempenho máximo necessário para qualquer entrada de tamanho n . É usada para garantir limites superiores de desempenho.

Comentário:

É essencial distinguir os diferentes tipos de complexidade (média, pior caso, assintótica).

Análise das alternativas incorretas:

- A) Confunde espaço com tempo. Espaço se refere à memória consumida, não ao número de execuções.
- B) Confunde tempo com espaço. Complexidade de tempo mede operações, não memória.
- C) Complexidade média não é definida por crescimento assintótico apenas, mas pela média sobre todas as entradas.
- D) Essa é a definição de complexidade média, não de complexidade assintótica.

Questão 3 (POSCOMP 2023 – Questão 23)

Enunciado:

Considere o seguinte trecho de código:

```
for (i = 1; i <= n; i++) {  
    for (j = 1; j <= m; j++) {  
        // instruções O(1)  
    }  
}
```

Qual das seguintes afirmações é verdadeira sobre a complexidade assintótica desse trecho de código?

Alternativas:

- A) A complexidade é $O(n)$ se m for uma constante, e $O(m)$ se n for uma constante.
- B) A complexidade é $O(n \log m)$ se m for uma constante, e $O(m \log n)$ se n for uma constante.
- C) A complexidade é $O(n + m)$ se n e m forem do mesmo tamanho.
- D) A complexidade é $O(1)$ em todos os casos.
- E) A complexidade é $O(nm)$ em todos os casos.

Resposta correta: E) A complexidade é $O(nm)$ em todos os casos.

Justificativa:

Dois laços aninhados com n e m iterações resultam em $O(nm)$. Mesmo se n ou m forem constantes, o produto nm descreve corretamente a complexidade.

Comentário:

Em loops aninhados, a complexidade é geralmente o produto dos limites de iteração.

Análise das alternativas incorretas:

- A) Embora parcialmente verdadeira, é uma simplificação. A complexidade completa continua sendo $O(nm)$.
- B) Não há operações logarítmicas no código.
- C) $O(n + m)$ seria para loops sequenciais, não aninhados.

- D) $O(1)$ indica tempo constante, o que só seria verdadeiro se ambos os laços fossem executados uma única vez.

Questão 4 (POSCOMP 2024 – Questão 22)

Enunciado:

Qual é o objetivo da análise assintótica de algoritmos?

Alternativas:

- A) Analisar conjuntamente o pior caso e o caso médio de um algoritmo.
- B) Analisar o desempenho do algoritmo para entradas muito pequenas.
- C) Determinar o desempenho do algoritmo para todas as possíveis entradas.
- D) Analisar o desempenho do algoritmo para entradas médias.
- E) Analisar o comportamento do algoritmo à medida que o tamanho da entrada aumenta indefinidamente.

Resposta correta: E) Analisar o comportamento do algoritmo à medida que o tamanho da entrada aumenta indefinidamente.

Justificativa:

A análise assintótica observa o crescimento da complexidade à medida que o tamanho da entrada tende ao infinito, desconsiderando constantes.

Comentário:

A análise assintótica é útil para entender a escalabilidade de algoritmos.

Análise das alternativas incorretas:

- A) Pior caso e caso médio são abordagens distintas, não simultaneamente.
- B) Assintótica se aplica a entradas grandes, não pequenas.
- C) É impraticável analisar todas as possíveis entradas.
- D) A média das entradas é tratada pela complexidade média, não assintótica.

Questão 5 (POSCOMP 2024 – Questão 23)

Enunciado:

Assinale a alternativa que apresenta a complexidade de tempo da busca em uma tabela hash, considerando a complexidade média e do pior caso, respectivamente.

Alternativas:

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

Resposta correta: B) $O(1)$ e $O(n)$.

Justificativa:

Em média, a busca em tabela hash é $O(1)$, mas no pior caso (todas chaves colidindo), a busca pode ser linear, $O(n)$.

Comentário:

A eficiência de tabelas hash depende da qualidade da função de espalhamento.

Análise das alternativas incorretas:

- A) No pior caso, não é constante devido a colisões.
- C) Busca em hash não tem comportamento logarítmico, isso é típico de árvores balanceadas.
- D) Mesma falha da C, incorreta para hash.
- E) Exagera no pior caso (2^n), que não se aplica a tabelas hash.