

Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca
Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação – PPCIC
Disciplina: Análise e Projeto de Algoritmos
Primeira Lista de Exercícios

Obs.: No relatório, além do algoritmo, devem ser detalhadas as principais características dos programas elaborados, bem como dificuldades (ou limitações). Não podem ser utilizadas bibliotecas prontas.

1 – Escreva um programa que apresente os n primeiros números primos a partir do número 1 para um valor $n > 0$ fornecido pelo usuário

2 – Faça um programa que leia um texto do usuário e conte o número de vogais que aparecem. O texto fornecido deve estar em um arquivo.

3 – Escrever uma função (e um programa que execute tal função) que determine se uma matriz quadrada de dimensão n ($n < 100$) é uma matriz de permutação. Uma matriz quadrada é chamada de matriz de permutação se seus elementos são apenas 0's e 1's e se em cada linha e coluna da matriz existe apenas um único valor 1.

Exemplo: A matriz $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ é uma matriz permutação.

4 – Escreva o algoritmo de busca binária (na forma recursiva e não recursiva) e faça a análise de tempo de execução do pior caso de cada algoritmo.

5 – Explique por que a declaração “O tempo de execução do algoritmo A é no mínimo $O(n^2)$ ” não tem significado.

6 – Indique para cada par de expressões (A, B) se A é O , o , Ω , Θ e ω de B. Considere:

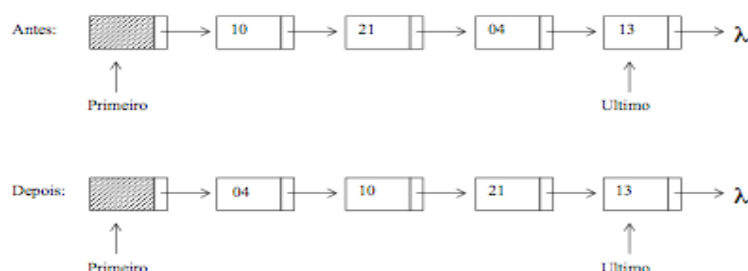
a) $(n^3, n \log n)$

b) $(n \log n, n^{\log n})$

c) $(\log n^k, n^{\log n})$

7 – Escreva uma função para trocar os elementos m e n de uma lista simplesmente encadeada (m e n podem ser chaves ou mesmo ponteiros para os elementos – a escolha é sua).

8 – Escreva uma função void MoveMenor(TipoLista Lista) que, dada uma lista com um número qualquer de elementos, acha o menor elemento da lista e o move para o começo da lista, como exemplificado na figura abaixo. (Obs. Não vale trocar apenas os campos item ou usar uma lista / fila / pilha auxiliar! Você deverá fazer a manipulação dos apontadores para trocar as células de posição).



10 – Escreva um procedimento não recursivo, com tempo de execução $\Theta(n)$ que inverta uma lista simplesmente encadeada de n elementos. Além do custo de armazenar os n elementos, o procedimento não deve gastar mais do que $O(1)$ para inverter a lista.

11 - Desenvolva um método para manter duas pilhas dentro de um único vetor linear (um arranjo) de modo que nenhuma das pilhas incorra em estouro até que toda a memória seja usada, e toda uma pilha nunca seja deslocada para outro local dentro do vetor.

12 - Faça um programa para simular um controlador de voo de um aeroporto. Neste programa o usuário deve ser capaz de realizar as seguintes tarefas:

- Listar o número de aviões esperando para decolar;
 - Autorizar a decolagem do primeiro avião na fila;
 - Adicionar um avião na fila de espera;
 - Listar todos os aviões que estão na lista de espera;
 - Listar as características do primeiro avião da fila;
- Considere que uma estrutura de dados do tipo fila seja usada para manipular os dados e que cada avião possui um nome, um identificador, uma origem e um destino. Se quiser coloque mais informações, nº de passageiros, capacidade, modelo, etc.

13 – Quantos antecedentes tem um nó no nível n em uma árvore binária? Prove sua resposta.

14 – Implemente um algoritmo que determine se uma árvore binária é: (a) estritamente binária; (b) completa; (c) quase completa

15 - Duas árvores binárias são similares se elas são vazias ou se elas não são vazias e suas subárvores da esquerda são similares e suas subárvores da direita são também similares. Escreva um programa para determinar se duas árvores binárias são similares