

Lista 4

1. Elabore um programa que lê um vetor de 30 inteiros do teclado. Além disso o programa deve ler dois números inteiros i e j que são índices do vetor (ou seja $0 \leq i, j \leq 29$). O programa deve então trocar, entre si, os elementos das posições i e j entre si.
2. Faça um programa que lê um vetor de 30 inteiros e guarda o vetor na ordem inversa que foi lido em um outro vetor de saída.
3. Faça um programa que lê um vetor de 30 inteiros e inverte o vetor em si mesmo (sem o uso de outro vetor extra). Para tanto utilize a seguinte idéia: troque os elementos da posição 0 e 29 entre si, depois da posição 1 e 28 etc. Pense bem no critério de parada.
4. Escreva um programa que lê um vetor de 30 inteiros do teclado e imprime a soma dos números pares deste vetor.
5. Faça um programa que lê um vetor de 30 números reais do teclado e calcula o desvio padrão destes números usando a seguinte fórmula:

$$\sqrt{\frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^n x_i^2 - \frac{1}{n} \left(\sum_{i=1}^n x_i \right)^2 \right)}$$

onde n é o número de elementos.

6. Modifique cada um dos seguintes algoritmos vistos em sala, para que estes ordenem um vetor em ordem **decrescente** de valor:
 - selectionSort
 - insertionSort
 - BubbleSort
7. Use cada um dos algoritmos abaixo e mostre passo-a-passo, como visto em aula, os passos para ordenar o vetor $(31, 41, 59, 26, 41, 58, 15, 19)$:
 - selectionSort
 - insertionSort
 - BubbleSort
8. Crie uma função para determinar o número total de inversões em um vetor `vet`. Uma inversão existe quando um elemento em uma posição $i < j$ é tal que $vet[i] > vet[j]$. Por exemplo, no vetor $(10, 4, 6, 1, 2)$ existem 4 inversões para o número 10, 2 inversões para o número 4, 2 inversões para o número 6, nenhuma inversão para 1, e nenhuma para o 2. Portanto o total de inversões é 8. Modifique o algoritmo `bubbleSort` para computar o número de inversões em um vetor.

9. Faça um programa que leia uma matriz no máximo 30×30 e imprima a sua transposta.
10. Faça um programa que leia uma matriz no máximo 30×30 e dois inteiros i, j que são índices de linha e coluna respectivamente da matriz. O programa deve então calcular a soma total dos elementos da linha i com os elementos da coluna j da matriz.
11. Escreva um programa que, dada uma matriz quadrada de dimensão n , verifica se esta é simétrica ou não.
12. Uma matriz quadrada de inteiros é um quadrado mágico se a soma dos elementos de cada linha, a soma dos elementos de cada coluna, a soma dos elementos da diagonal principal e da diagonal secundária são todos iguais. A matriz abaixo é um exemplo de quadrado mágico:

$$\begin{matrix} 3 & 4 & 8 \\ 10 & 5 & 0 \\ 2 & 6 & 7 \end{matrix}$$

Faça um programa que lê uma matriz quadrada e determina se ela é um quadrado mágico.

13. Escreva um programa que leia duas palavras do teclado e determina se a segunda é um anagrama da primeira. Uma palavra é um anagrama de outra se todas as letras de uma ocorrem na outra, em mesmo número, independente da posição. Exemplos: ROMA, MORA, ORAM, AMOR, RAMO são anagramas entre si.
14. Faça um programa que leia um texto T e uma palavra p do teclado. Em seguida o programa deverá imprimir todas as posições onde ocorrem a palavra p em T .
Se por exemplo $T =$ "duas bananas e 4 abacates. Nao havera mais bananas.", e $p =$ "bananas", então o programa deveria imprimir 5 e 43.
15. Escreva um programa que lê uma string de até 50 caracteres, e imprime "Palindromo" caso a string seja um palíndromo e "Nao Palindromo" caso contrário. OBS: Um palíndromo é uma palavra ou frase, que é igual quando lida da esquerda para a direita ou da direita para a esquerda (assuma que só são usados caracteres minúsculos e sem acentos. Espaços em brancos devem ser descartados). Exemplo de palíndromo: saudavel leva duas.
16. Historicamente César foi o primeiro a codificar mensagens. Ele reorganizava o texto de suas mensagens de maneira que o texto parecia não ter sentido. Cada mensagem sempre possuía uma contagem de letras cujo total equivalia a um quadrado perfeito, dependendo de quanto César tivesse que escrever. Assim, uma mensagem com 16 caracteres usava um quadrado de quatro por quatro; se fossem 25 caracteres, seria cinco por cinco; 100 caracteres requeriam um quadrado de dez por dez, etc. Seus oficiais sabiam que deviam transcrever o texto preenchendo as casas do quadrado sempre que uma mensagem aleatória chegasse. Ao fazerem isso, podiam ler a mensagem na vertical e seu sentido se tornaria claro.

Escreva um programa que lê o tamanho de uma string e a string. Depois o programa escreve a mensagem decifrada.

Exemplo:

MEEUMOCSHMSC1T*AGU0A***L2*****T*****A

Esta mensagem pode ser transcrita em um quadrado perfeito 6x6.

M	E	E	U	M	O
C	S	H	M	S	C
1	T	*	A	G	U
0	A	*	*	*	L
2	*	*	*	*	T
*	*	*	*	*	A

Lendo cada coluna da matriz (desconsiderando o char '*'), a saída deverá conter:

MC102 ESTA EH UMA MSG OCULTA.

17. Sudoku é jogado numa malha de 9x9 quadrados, dividida em sub-malhas de 3x3 quadrados, chamada "quadrantes". O objetivo do jogo é preencher os quadrados com números entre 1 e 9 de acordo com as seguintes regras:

- Cada número pode aparecer apenas uma vez em cada linha.
- Cada número pode aparecer apenas uma vez em cada coluna.
- Cada número pode aparecer apenas uma vez em cada quadrante.

Exemplo:

9	5	3	4	8	6	2	7	1
1	2	7	9	3	5	8	4	6
6	8	4	7	1	2	9	3	5
5	6	8	3	9	1	4	2	7
4	9	1	2	6	7	3	5	8
3	7	2	8	5	4	1	6	9
7	4	9	5	2	8	6	1	3
2	3	6	1	7	9	5	8	4
8	1	5	6	4	3	7	9	2

Escreva um programa que lê um jogo de Sudoku (matriz 9x9, toda preenchida com números de 1 a 9) e verifica se é um jogo válido ou não. Um jogo válido respeita as três regras acima.