

Universidade Federal do ABC
MCTA028-15 - Programação Estruturada
2018.Q3

Lista de Exercícios 4

Professores Emílio Francesquini e Carla Negri Lintzmayer

27 de novembro de 2018

1. Crie uma função que recebe um vetor e seu tamanho por parâmetro além de dois números inteiros i e j que são índices do vetor (ou seja $0 \leq i, j \leq n$). A função deve então trocar 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 uma função que recebe um vetor de inteiros e seu tamanho como parâmetros, e ao final da execução da função o vetor esteja invertido. Utilize a seguinte ideia: 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 uma função que recebe um vetor de inteiros e seu tamanho como parâmetros e devolve a soma dos números pares deste vetor.
5. Faça uma função que recebe um vetor de números reais e o seu tamanho e devolve o desvio padrão dos números do vetor usando a seguinte fórmula:

$$\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}}$$

Onde $\{x_1, x_2, \dots, x_N\}$ são os valores recebidos, \bar{x} é a média destes valores e N é o número de valores observados.

6. Escreva uma função que recebe dois vetores que representam conjuntos e testa se o primeiro está contido no segundo. Sua função deve retornar 1 se o primeiro conjunto está contido no segundo e 0, caso contrário.

7. Escreva uma função que recebe dois vetores que representam conjuntos e calcula, em um terceiro vetor, a interseção dos dois primeiros. Sua função deve retornar a quantidade de elementos da interseção dos dois conjuntos recebidos.
8. Escreva uma função que recebe dois vetores que representam conjuntos e calcula, em um terceiro vetor, a união dos dois primeiros. Sua função deve retornar a quantidade de elementos da união dos dois conjuntos recebidos.
9. Ao voltar de um intenso jogo de RPG na casa de um amigo, o jovem Will desapareceu misteriosamente! Todos estão desesperadamente procurando por ele por todos os cantos. Enquanto isso, coisas estranhas estão acontecendo em sua casa. Uma delas, entretanto, lhe permite comunicar-se com o garoto!

Há exatamente 26 lâmpadas penduradas na parede da sua sala, numeradas de 1 a 26 da esquerda para a direita. Além disso, há uma letra do alfabeto pintada na parede em baixo de cada lâmpada. Quando Will quer lhe enviar uma mensagem, ele irá (misteriosamente) piscar, uma a uma, as lâmpadas correspondentes a cada letra de sua mensagem. Por exemplo, se ele quer enviar a mensagem HELP, ele irá piscar, nesta ordem, as lâmpadas acima das letras H, E, L e P.

Dada a letra associada a cada lâmpada e a ordem das lâmpadas que foram piscadas por Will, decifre a mensagem que ele enviou.

O programa deverá receber inicialmente exatamente 26 letras maiúsculas contendo todas as letras do alfabeto (não necessariamente em ordem). Considere que as letras são dadas em uma única linha e que não há espaço entre elas. A primeira letra da sequência está associada à lâmpada 1; a segunda letra está associada à lâmpada 2; e assim por diante. A segunda linha da entrada consiste de um inteiro N ($1 \leq N \leq 104$), que indica o número de lâmpadas que foram piscadas. Em seguida o programa deve receber N inteiros ℓ_i ($1 \leq \ell_i \leq 26$), indicando as lâmpadas que foram piscadas, em ordem. A saída deve consistir de uma única linha, contendo a mensagem de Will, sem espaços entre as letras.

10. Escreva um programa que leia duas sequências de inteiros e determina se a segunda é uma permutação da primeira. Uma sequência é uma permutação de outra se todos os números de uma ocorrem na outra, uma mesma quantidade de vezes, independente da posição. Exemplos: (1 3 5 2 4), (3 1 2 4 5), (2 4 5 1 3) são permutações entre si bem como (1 2 1), (2 1 1), (1 1 2) são permutações entre si.
11. Faça um programa que leia uma matriz no máximo 30×30 e imprima a sua transposta.

12. Faça um programa que leia uma matriz de ordem $\ell \times c$ ($1 \leq \ell, c \leq 1000$). Faça funções para cada uma das seguintes funcionalidades:
- Dados a matriz e um inteiro i , calcule a média dos números armazenados na i -ésima linha.
 - Dados a matriz e um inteiro i , calcule a média dos números armazenados na i -ésima coluna.
 - Dada a matriz, calcule a soma dos elementos que estão na diagonal principal se a matriz for quadrada.
 - Dada a matriz, calcule a soma dos elementos que estão na diagonal secundária se a matriz for quadrada.
 - Dada a matriz, teste se ela é simétrica.
 - Dados a matriz e dois inteiros i e j , troque o conteúdo das linhas i e j entre si.
 - Dados a matriz e dois inteiros i e j , calcule a soma de todos os elementos da linha i e dos elementos da linha j . (O elemento e_{ij} deverá ser contado uma única vez).
 - Dada a matriz, verifica se existe um elemento dominante nela: um elemento é dominante se seus elementos vizinhos (até 8 elementos) são menores do que ele.
13. O tabuleiro do jogo de campo minado consiste em uma matriz de N linhas e M colunas. Cada célula da matriz contém uma mina ou o número de minas que existem nas células adjacentes a ela. Uma célula é adjacente a outra se estiver imediatamente à esquerda, à direita, acima ou abaixo da célula. Note que, se não contiver uma mina, uma célula deve obrigatoriamente conter um número entre 0 e 4, inclusive.
- Faça um programa que recebe inicialmente os inteiros N e M ($1 \leq N, M \leq 100$). As próximas N linhas contêm M inteiros cada, descrevendo as minas de um campo minado. O j -ésimo inteiro da i -ésima linha é 1 se existe uma mina na linha i e coluna j do tabuleiro, ou 0 caso contrário.
- Seu programa deve imprimir N linhas com M caracteres cada, não separados por espaços, descrevendo a configuração do tabuleiro do jogo. Se uma posição contém uma mina, imprima "*" para ela; caso contrário, imprima o número de minas que existem ao redor de tal posição (algum número entre 0 e 4).
14. 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:

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

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

15. 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.
16. 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 haverá mais bananas.", e p ="bananas", então o programa deveria imprimir 5 e 43.
17. 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".
18. 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 cifrada 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 propriamente dita. Em seguida o seu programa deverá escrever a mensagem decifrada. Exemplo:

36

UEEUMOFSHMSCAT*AGUBA***LC****T*****A

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

```

U E E U M O
F S H M S C
A T * A G U
B A * * * L
C * * * * T
* * * * * A

```

Lendo cada coluna da matriz (desconsiderando o caractere *), a saída deverá conter: UFABC ESTA EH UMA MSG OCULTA.

19. Sudoku é jogado numa matriz de 9×9 quadrados, dividida em sub-matrizes de 3×3 quadrados, chamados de "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 Sodoku (matriz 9×9 , toda preenchida com números de 1 a 9) e verifica se é um jogo válido. Um jogo válido é aquele que respeita as três regras acima.