

28. Modularização (exercícios)

DIM0320

2015.1

Sumário

1 Exercícios

1 Exercícios

Maiúsculas

Assunto

- Implementar a função `maiusc` (`c`: caractere) da biblioteca padrão.
- É permitido usar qualquer função da biblioteca **fora** de `maiusc` mesmo.
- Os códigos ASCII da `'A'-'Z'` vão de 65 a 90, e de `'a'-'z'` de 97 a 122.

Idade mediana

Assunto

- Escrever uma função para calcular a idade mediana duma população (sequência de pessoas)
- Essa população pode ter até 100000 pessoas, $0 < n \leq 100000$ delas formando a população real.
- A função retorna a idade mediana

Método de Hörner

Assunto

Neste exercício deve-se calcular o valor em x dum polinômio $p(x)$ usando o método de Hörner.

- O polinômio em questão $p(x) = a_0 + a_1x + \dots + a_nx^n$ será representado pelo vetor dos seus coeficientes (ate 200 coeficientes)
- O método de Hörner calcula o polinômio a partir da seguinte observação

$$p(x) = a_0 + x(a_1 + x(a_2 + \dots(\dots x(a_n))))$$

Baricentro de vetor

Assunto

- Deve-se procurar o índice k do vetor v de tamanho n que minimiza a soma

$$S(k) = \left| \sum_{i=1}^k v[i] - \sum_{j=k+1}^n v[j] \right|$$

- Escrever a função que minimiza $S(k)$ para um vetor de inteiro v dado, de tamanho n dado.

Partição de vetor

Assunto

Queremos reorganizar um vetor $[1..n]$ em duas partes em função de um valor pivô p . Escreva uma função que:

- reorganiza um vetor v de até 1000 elementos inteiros, com n atualmente presentes, em função de um valor pivô (inteiro);
- após a execução da função, o vetor v deve verificar
$$\exists 1 \leq i \leq n, (i = n \vee i = 1 \vee v[i] \leq p \vee v[i + 1]) \wedge \forall j, j \geq 1 \wedge j \leq i, v[j] \leq v[i] \wedge \forall k, j \leq n \wedge k \geq i, v[k] > v[i]$$
- retorna o valor de i que realiza a partição de v

Quadrado mágico

Definição

Uma matriz A quadrada de dimensão $n \times n$ é um **quadrado mágico** de ordem n se todos os inteiros $1, 2, 3, 4, \dots, n^2$ aparecem na matriz e se, em cada linha, cada coluna, e cada diagonal, a soma dos elementos resulta em um mesmo valor.

Exemplo (Quadrado mágico de ordem 3)

$$\begin{pmatrix} 2 & 7 & 6 \\ 9 & 5 & 1 \\ 4 & 3 & 8 \end{pmatrix}$$

Assunto

- 1 Escrever uma função que recebe um inteiro i (resp. j) e uma matriz e calcula a soma da linha i (resp. coluna j) da matriz.
- 2 Escrever uma função que verifica se todos os inteiros do intervalo $[1, n^2]$ ocorrem numa dada matriz, $n \leq 100$
- 3 Utilizar essas funções para escrever um algoritmo para verificar que uma dada matriz é um quadrado mágico de ordem n .

Quadrado latino

Definição

Uma matriz A quadrada de dimensão $n \times n$ é um **quadrado latino** de ordem n se em cada linha e em cada coluna aparecem todos os inteiros $1, 2, 3, 4, \dots, n$

Exemplo (Quadrado latino de ordem 4)

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Assunto

- 1 Escrever uma função que recebe um índice i e verifica se todos os inteiros de 1 a n ocorrem na linha i de A .
- 2 Idem para uma coluna j .
- 3 Utilizar essas duas funções para verificar que uma dada matriz é um quadrado latino de ordem n .