

Pregătire pentru examenul de Bacalaureat și examenul de admitere la Facultatea de Matematică și Informatică

Probleme propuse pentru sesiunea 4

10 februarie 2018

INFORMATICA

Tema 4: Algoritmi de prelucrare asupra tablourilor bi-dimensionale:

- parcurgere, construire și transformare
- operații cu matrici (adunare, înmulțire)
- verificare proprietăți (simetrie, matrici triunghiulare, matrici diagonale etc.)
- aplicații

Observație: Pentru toate problemele de mai jos, citirea și afișarea matricilor se va face cu ajutorul unor funcții dedicate. Aceeași cerință și pentru prelucrările din enunț.

1. Să se verifice dacă o valoare x se găsește într-o matrice cu m linii și n coloane.
2. Calculați suma și produsul a două matrici.
3. Calculați suma elementelor de pe diagonala principală și produsul elementelor de pe diagonala secundară.
4. Să se determine transpusa unei matrici.
5. Să se elimine linia i și coloana j dintr-o matrice cu m linii și n coloane.
6. Determinați dacă o matrice este simetrică (față de diagonala principală, respectiv secundară), triunghiulară (superior, respectiv inferior), diagonală.
7. Să se verifice dacă o matrice pătratică de dimensiune $n \times n$ este pătrat magic (suma elementelor de pe fiecare linie, coloană și diagonală este aceeași și este egală cu $\frac{n(n^2 + 1)}{2}$ și memorează toate valorile de la 1 la n^2).

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

Contraexemplu:
$$\begin{pmatrix} 6 & 0 & 8 \\ 7 & 5 & 3 \\ 2 & 9 & 4 \end{pmatrix}, \begin{pmatrix} 5 & 10 & 5 \\ 11 & 5 & 4 \\ 3 & 3 & 14 \end{pmatrix}$$

8. Se citesc de la tastatură dimensiunile unei matrici și elementele ei. Se cere inversarea ordinii elementelor în cadrul fiecărei linii.

Exemplu: Pentru matricea
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 1 & 2 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 & 8 \end{pmatrix}$$
 se obține
$$\begin{pmatrix} 5 & 4 & 3 & 2 & 1 \\ 1 & 2 & 1 & 4 & 3 \\ 8 & 1 & 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}.$$

9. Pentru o matrice de dimensiuni m linii și n coloane care memorează numere întregi, modificați ordinea elementelor astfel încât parcurgând matricea de sus în jos și de la stânga la dreapta aceasta să conțină mai întâi elementele pozitive apoi cele negative.

Exemplu: Pentru matricea
$$\begin{pmatrix} -5 & 6 & 8 & 3 \\ 2 & -9 & 1 & 6 \\ 8 & 1 & -8 & -2 \end{pmatrix}$$
 se obține
$$\begin{pmatrix} -5 & -9 & -8 & -2 \\ 6 & 8 & 3 & 2 \\ 1 & 6 & 8 & 1 \end{pmatrix}.$$

10. Se consideră o rețea de n calculatoare și o matrice pătratică de dimensiune n care conține elemente din $\{0,1\}$ completate astfel: $a[i, j] = 1$ dacă calculatorul i este conectat direct cu calculatorul j și $a[i, j] = 0$ în caz contrar. Scrieți algoritmi care verifică dacă:
- rețeaua este complet conectată ($a[i, j] = 1$ pentru fiecare pereche (i, j) de valori diferite)
 - Rețeaua este de tip inel ($a[i, i + 1] = a[i + 1, i] = 1$ pentru fiecare i din $\{1, \dots, n - 1\}$ și $a[n, 1] = a[1, n] = 1$, iar celelalte elemente sunt nule)
 - rețeaua este de tip stea (există un i^* cu proprietatea că $a[i, i^*] = a[i^*, i] = 1$, pentru orice $i \neq i^*$, iar celelalte elemente sunt nule).