

Structuri de date

Tema 1

1. Se consideră un vector de numere v cu n elemente. Să se determine care este elementul minim și de câte ori apare în șir, printr-o singură parcurgere a șirului (în afară de citire). (0.25 p)
2. Se consideră vectorul de numere v cu n elemente numere naturale. Să se determine ce număr apare cel mai des și de câte ori. (0.25 p)
3. Să se verifice dacă un vector este sortat și dacă da, să se specifice cum este sortat, crescător sau descrescător. (0.25 p)
4. Să se elimine dintr-o matrice linia i și coloana j . (0.25p)
5. Un profesor a studiat structura relațiilor dintre elevii săi. Pentru a reprezenta această structură, profesorul a numerotat elevii de la 1 la n și a construit o matrice pătratică cu n linii astfel: $a(i, j) = 1$ dacă elevul i îl agreează pe elevul j și 0 altfel. Se consideră că fiecare elev se agreează pe sine însuși. (0.5 p)
 - a. Afișați pe ecran toate perechile distincte de elevi care se agreează reciproc.
 - b. Afișați elevii care nu agreează pe nimeni.
 - c. Afișați elevii care nu sunt agreeați de nimeni

Exemplu: se consideră 5 elevi și matricea de prietenie următoare

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

- a. Elevii care se agreează reciproc sunt: (1,2), (2,5), (4,5)
- b. Elevul care nu agreează pe nimeni este 3
- c. Elevul care nu este agreeat de nimeni este 3.

6. Să se scrie într-o matrice pătratică numerele de la 1 la n^2 în spirală: (0.5 p)

- pentru n impar începând din centru
- pentru n par începând din colțul stânga-sus

Exemplu:

9	8	7
2	1	6
3	4	5

$n=3$

1	2	3	4
12	13	14	5
11	16	15	6
10	9	8	7

$n=4$

7. Tipăriți sumele elementelor aflate pe pătratele concentrice ale unei matrice pătratice. (0.5 p)

Exemplu: Se consideră matricea

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \\ 4 & 1 & 11 & 6 & 0 \\ 1 & 9 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

Atunci pătratele concentrice și sumele sunt:

1	2	1	0	3
2	3	4	5	1
4	1	11	6	0
1	9	0	2	4
0	0	1	2	2

$s_1=24$

1	2	1	0	3
2	3	4	5	1
4	1	11	6	0
1	9	0	2	4
0	0	1	2	2

$s_2=30$

1	2	1	0	3
2	3	4	5	1
4	1	11	6	0
1	9	0	2	4
0	0	1	2	2

$s_3=11$

8. Să se completeze elementele unei matrice astfel: pe prima linie elementele dintr-un vector v . Pe fiecare dintre următoarele linii permutarea circulară a liniei precedente. (0.25 p)

Exemplu: Se consideră vectorul $v = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ cu $n = 5$ elemente. Matricea rezultată este

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 2 & 3 & 4 & 5 & 1 \\ 3 & 4 & 5 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 1 & 2 & 3 \\ 5 & 1 & 2 & 3 & 4 \end{pmatrix}$$

9. Se consideră o matrice pătratică A de dimensiuni $n \times n$, subdiagonală. O matrice se numește subdiagonală dacă toate elementele aflate deasupra diagonalei principale sunt nule. **Observație:** suma și produsul a două matrice subdiagonale este tot o matrice subdiagonală. (1p)

- Să se transforme parte utilă a matricii (adică elementele de pe diagonala principală și de sub diagonala principală) într-un vector.
- Să se scrie un algoritm care citește 2 matrice subdiagonale A și B , le transformă conform (a) în doi vectori V_a și V_b și apoi calculează produsul $C = AB$ al celor două matrice folosind doar vectorii V_a și V_b .

Exemplu: Se consideră matricea subdiagonală

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 0 & 0 \\ 1 & 9 & 0 & 2 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 2 & 2 \end{pmatrix}$$

- Partea utilă este $V_a = \{1, 2, 3, 4, 1, 2, 1, 9, 0, 2, 1, 0, 1, 2, 1\}$
- Dacă se consideră matricea

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 2 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 2 & 3 & 0 \\ 2 & 0 & 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

Atunci $V_b = \{2, 1, 1, 0, 1, 2, 1, 1, 2, 3, 2, 0, 0, 1, 2\}$, iar produsul celor două matrice este $V_c = \{2, 7, 3, 9, 4, 6, 13, 11, 4, 6, 8, 3, 6, 8, 4\}$ care reprezintă matricea

$$C = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 9 & 4 & 6 & 0 & 0 \\ 13 & 11 & 4 & 6 & 0 \\ 8 & 3 & 6 & 8 & 4 \end{pmatrix}$$

Notare: Rezolvați la alegere probleme. Fiecare problemă are alături punctajul aferent. Se acordă pentru această temă suma punctajelor problemelor rezolvate, dar maxim un punct de laborator.

Termen de predare: 7,8 sau 9 martie.