Probleme pentru câte 1 punct (Matrice)

1. Să se determine numărul de coloane cu toate elementele pozitive.
2. Să se calculeze produsul a două matrice date.
3. Să se determine transpusa unei matrice date.
4. Să se determine suma elementelor pozitive de pe diagonala principală.
5. Să se inverseze două linii sau două coloane ale unei matrice.
6. Interschimbaţi coloanele unei matrici cu m linii şi n coloane, astfel încât elementele din linia k să fie în ordine crescătoare (astfel încât elementele de pe diagonala principală să fie sortate crescător).
7. Să se elimine dintr-o matrice linia i şi coloana j.
8. Să se plaseze elementele unui vector de lungime m×n într-o matrice cu m linii şi n coloane, completând matricea pe linii.
9. Fie o matrice A cu m linii şi n coloane. Să se verifice dacă ea conţine cel puţin o linie simetrică, adică elementele egal depărtate de mijlocul liniei respective sunt egale. Exemplu: În matricea $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & 3 & 1 \\ 4 & 9 & 6 & 5 & 0 \\ 4 & 8 & 1 & 8 & 4 \end{pmatrix}$ prima şi ultima linie sunt simetrice.
10. Se dă o matrice cu m linii şi n coloane având ca elemente valori de 0 şi 1. Fiecare linie reprezintă câte un număr în baza 2. Să se afişeze aceste numere.
11. Să se afiseze indicii acelor linii care au un numar maxim de valori prime.
12. Să se calculeze minimul dintre valorile care incep cu o cifra para de pe fiecare coloana situata sub diag principala.
13. Să se afiseze indicii acelor linii situate sub diagonala secundara care au toate valorile cu numar par de cifre.
14. Un profesor a studiat structura relaţiilor dintre elevii săi. Pentru a reprezenta această structură, profesorul a numerotat elevii de la 1 la n şi a construit o matrice pătratică cu n linii astfel: a(i,j)=1 dacă elevul i îl agreează pe elevul j şi 0 altfel. În plus a considerat că fiecare elev se agreează pe sine însuşi.
    a. Determinaţi şi afişaţi pe ecran toate perechile distincte de elevi care se agreează reciproc.
    b. Afişaţi elevii care nu agreează pe nimeni.
    c. Afişaţi elevii care nu sunt agreeaţi de nimeni

Probleme pentru câte 2 puncte (Matrice)

15. Să se ordoneze crescator doar elementele prime aflate pe diagonala principala.
16. Să se afiseze maximul dintre sumele de pe fiecare patrat concentric al matricei.
17. Să se șteargă diagonala principală a matricei.
18. Să se șteargă liniile din matrice care au toate elementele numere cu suma cifrelor pară.
19. Să se insereze inaintea fiecarei coloane care are primul element palindrom, o noua coloana care sa contina cel mai mare divizor comun al elementelor coloanei respective.
20. Se dă o matrice a de dimensiuni m x n. Să se verifice câte elemente au suma vecinilor orizontali și verticali divizibilă la 3.
21. Să se afișeze numerele cu număr maxim de cifre pare aflate în triunghiul din nord.
22. Tipăriţi sumele elementelor aflate pe pătratele concentrice ale unei matrice pătratice.
23. Fiind dată o matrice pătratică, să se calculeze suma elementelor pentru fiecare dintre cele 4 zone determinate de diagonala principală şi secundară.
24. Să se ordoneze crescator elementele de pe fiecare linie a unei matrice date.

25. Să se ordoneze descrescator in functie de prima cifra elementele de pe fiecare coloana a matricei.
26. Să se completeze elementele unei matrice de dimensiune n×n în modul următor: pe diagonala principală cu nr 1, pe semidiagonalele alăturate diagonalei principale să se afişeze valoarea 2, pe următoarele semidiagonale valoarea 3 etc.
27. 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.
28. Se consideră o matrice A cu m linii şi n coloane. Să se reaşeze elementele matricii astfel încât atât liniile cât şi coloanele să fie sortate crescător.

    Exemplu: pentru $A = \begin{pmatrix} 2 & 98 & 36 \\ 1 & 14 & 7 \\ 55 & 18 & 12 \end{pmatrix}$ o soluţie (care nu este unică) este $\begin{pmatrix} 1 & 7 & 14 \\ 2 & 18 & 557 \\ 12 & 36 & 98 \end{pmatrix}$

29. Se consideră o matrice A de dimensiuni n×n cu p elemente nenule (p mult mai mic decât n^2). Matricea este memorată economic sub forma a trei vectori Va, La şi Ca, care reţin valorile, liniile şi coloanele elementelor nenule. Să se scrie un program care din vectorii Va, La şi Ca reface matricea A. În plus, pentru două matrice A şi B memorate prin Va, La, Ca şi respectiv Vb, Lb şi Cb să se realizeze suma, fără a reconstrui matricile, folosind doar memorarea economică.

    Exemplu pentru memorare: dacă $A = \begin{pmatrix} 1 & 5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 3 \\ 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \\ 4 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 9 & 0 \end{pmatrix}$

30. Să se scrie în spirală numerele de la 1 la n^2 într-o matrice pătratică astfel:
    - începând din centru pentru n impar
    - începând din colţul stânga-sus pentru n par

Probleme pentru câte 3 puncte (Matrice)

31. Să se roteasca matricea cu 90 de grade, in sens trigonometric.
32. Să se roteasca matricea cu 180 de grade, in sens trigonometric.
33. Să se completeze o matrice cu nmere Fibonacci, pe paralele la diagonala secundara, incepand din coltul din stanga sus. Fiecare paralela va fi parcursa de sus in jos.
34. Se se verifice daca exista macar o paralela la diagonala principala care nu contine elemente prime.
35. Să se numere cati termeni ai sirului lui Fibonacci sunt in triunghiul din vest.
36. Să se calculeze cmmdc al valorilor care au prima cifra para aflate in triunghiul din est.
37. Se se permute circular, spre stanga, toate coloanele matricei cu un numar de pozitii egal cu prima cifra a ultimului element din coloana.
38. Se consideră o matrice pătratică *A* de dimensiuni *n*×*n*, sudiagonală. O matrice se numeşte subdiagonală dacă toate elementele aflate deasupra diagonalei principale sunt nule.

    Observaţie: suma şi produsul a două matrice subdiagonale este tot o matrice subdiagonală.

    a. Să se transforme parte utilă a matricii (adică elementele de pe diagonala principal şi de sub diagonala principală) într-un vector.

b. Să se scrie un algoritm care citeşte 2 matrice subdiagonale A şi B, le transformă conform (a) în doi vectori V_a şi V_b şi apoi calculează produsul C=AB al celor două matrice folosind doar vectorii V_a şi V_b.

39. Să se parcurgă o matrice în zig-zag.
Exemplu: Se consideră matricea

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 & 23 & 26 & 25 \end{pmatrix}$$

Parcurgerea în zig-zag a matricii A presupune afișarea elementelor în ordinea

$$\begin{pmatrix} 1 \rightarrow 2 & & 3 \rightarrow 4 & & 5 \\ 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 11 & 12 & 13 & 14 & 15 \\ 16 & 17 & 18 & 19 & 20 \\ 21 & 22 \rightarrow 23 & & 24 \rightarrow 25 & \end{pmatrix}$$

iar pe ecran se va afişa rezultatul: 1, 2, 6, 11, 7, 3, 4, 8, 12,16, 21, 17, 13, 9, 5, 10, 14, 18, 22, 23, 19, 15, 20, 24, 25.

40. Să se sorteze elementele de pe diagonala secundară a unei matrice prin interschimbarea liniilor şi coloanelor corespunzătoare elementelor.

41. Un etaj anume al unei clădiri este reprezentat schematic sub forma unei matrice ce conţine valorile -1 şi 0, unde -1 reprezintă zid şi 0 reprezintă spaţiu liber. Pereţii sunt de grosime 1 şi uşile nu sunt marcate (se consideră tot perete). Probleme:
   a. Determinaţi numărul de încăperi ale etajului respectiv.
   b. Determinaţi încăperea cu suprafaţa maxima.
   c. Care perete poate fi dărâmat (o poziţie maractă cu -1 se va marca cu 0) a. î. să se obţină o încăpere se suprafaţă maximă?

Probleme pentru 4 puncte (Matrice)

42. Să se calculeze nerecursiv determinantul unei matrice pătratice de dimensiune $n \times n$ (neapărat explicată metoda aleasă).

43. Implementare pentru Playfair Cipher (posibile documentații https://learncryptography.com/classical-encryption/playfair-cipher sau https://www.youtube.com/watch?v=quKhvu2tPy8) (neapărat explicații)