

ALGORITMI CARE LUCREAZA CU TABLOURI BIDIMENSIONALE

1. Recapitulare
2. Probleme cu alegere multiplă
3. Probleme propuse

1. Recapitulare

Keywords:

Linie, coloană

Matricea A, din Figura 1, are 4 linii și 3 coloane.

Dacă se consideră indexare de la 0, elementul $A[0][2]$ are valoarea 3, iar elementul $A[3][1]$ are valoarea 1.

Dacă se consideră indexare de la 1, elementul $A[1][2]$ are valoarea 6, iar elementul $A[3][1]$ are valoarea 35.

Figura 1. Matricea A cu indexare de la 0 (stânga) și indexare de la 1 (dreapta).

A	0	1	2
0	9	6	3
1	4	5	12
2	35	2	19
3	22	1	4

A	1	2	3
1	9	6	3
2	4	5	12
3	35	2	19
4	22	1	4

Keywords:

Matrice pătratică, diagonală principală, diagonală secundară

Considerăm matricea A alăturată cu 5 linii și 5 coloane ($n = 5$), indexată de la 0.

Elementele de pe diagonală principală sunt:

- Elementul $A[0][0]$ cu valoarea 10
- Elementul $A[1][1]$ cu valoarea 14
- Elementul $A[2][2]$ cu valoarea 34
- Elementul $A[3][3]$ cu valoarea 28
- Elementul $A[4][4]$ cu valoarea 82
- $i = j$ (unde i este indicele liniei, iar j indicele coloanei)

A	0	1	2	3	4
0	10	6	2	15	4
1	8	14	5	3	2
2	19	6	34	25	18
3	21	1	11	28	0
4	13	19	7	51	82

Elementele de pe diagonală secundară sunt:

- Elementul $A[0][4]$ cu valoarea 4
- Elementul $A[1][3]$ cu valoarea 3
- Elementul $A[2][2]$ cu valoarea 34
- Elementul $A[3][1]$ cu valoarea 1
- Elementul $A[4][0]$ cu valoarea 13
- $i + j = n - 1$ (pentru indexare de la 0), $i + j = n + 1$ (pentru indexare de la 1)

A	0	1	2	3	4
0	10	6	2	15	4
1	8	14	5	3	2
2	19	6	34	25	18
3	21	1	11	28	0
4	13	19	7	51	82

Valorile elementelor de **deasupra** diagonalei principale sunt: 6, 2, 15, 4, 5, 3, 2, 25, 18, 0. Indicii acestor elemente au proprietatea că $i < j$.

Valorile elementelor de **sub** diagonala secundară sunt: 2, 25, 18, 11, 28, 0, 19, 7, 51, 82. Indicii acestor elemente au proprietatea că $i + j > n - 1$ (pentru indexare de la 0; pentru indexare de la 1, avem $i + j > n + 1$).

A	0	1	2	3	4
0	10	6	2	15	4
1	8	14	5	3	2
2	19	6	34	25	18
3	21	1	11	28	0
4	13	19	7	51	82

Valorile elementelor din zona de **N** a matricii sunt: 6, 2, 15, 5.

Valorile elementelor din zona de **V** a matricii sunt: 8, 19, 6, 21.

A	0	1	2	3	4
0	10	6	2	15	4
1	8	14	5	3	2
2	19	6	34	25	18
3	21	1	11	28	0
4	13	19	7	51	82

2. Probleme cu alegere multiplă

1. Considerăm un tablou cu n linii și m coloane în care toate elementele primei linii sunt nule. Știind că nu există alt element egal cu 0 în afară de cele de pe prima linie, câte elemente nenule sunt în tablou?

- A. $(m + n) - n$
- B. $(m + n) - m$
- C. $n * m - n$
- D. $n * m - m$**

Răspuns: D. Într-o matrice cu n linii și m coloane, sunt în total $n * m$ elemente. Conform cerinței, prima linie conține m elemente nule (pe fiecare linie sunt atâtea elemente câte coloane are matricea), astfel numărul total de elemente nenule va fi *număr total elemente matrice - număr elemente nule* = $n * m - m$.

2. Care dintre secvențele de mai jos realizează interschimbarea a două linii, l_1 și l_2 , ale unei matrici a cu n linii și m coloane?

a. for $i \leftarrow 0, m - 1$ execute
 $a[l_1][i] \leftarrow a[l_2][i]$

```
b. for i ← 0, n-1 execute  
    a[l2][i] ← a[l1][i]
```

```
c. for i ← 0, n-1 execute  
    tmp ← a[l1][i]  
    a[l1][i] ← a[l2][i]  
    a[l2][i] ← tmp
```

```
d. for i ← 0, m-1 execute  
    tmp ← a[l1][i]  
    a[l1][i] ← a[l2][i]  
    a[l2][i] ← tmp
```

Răspuns: D. Este necesară interschimbarea elementelor de pe fiecare coloană între cele două linii, iar matricea are m coloane.

3. O matrice pătratică a este simetrică față de diagonala principală dacă pentru orice pereche de indici i și j , este adevărată condiția:

```
a. a[i][j] = 1-a[i][j]  
b. a[i][j] = 1/a[i][j]  
c. a[i][j] = a[j][i]  
d. a[i][j] = -a[i][j]
```

Răspuns: C.

Exemplu de matrice simetrică față de diagonala principală:

A	0	1	2	3
0	0	2	3	4
1	2	0	5	6
2	3	5	0	7
3	4	6	7	0

$A[0][1] = A[1][0] = 2$
 $A[0][2] = A[2][0] = 3$
 $A[0][3] = A[3][0] = 4$
 $A[1][2] = A[2][1] = 5$
 $A[1][3] = A[3][1] = 6$
 $A[2][3] = A[3][2] = 7$

4. Se consideră matricea a cu 3 linii și 3 coloane, iar $abs(x)$ returnează valoarea absolută a numărului întreg x . Precizați care dintre afirmațiile de mai jos sunt adevărate:

```
for i ← 1, 3 execute  
    for j ← 1, 3 execute  
        a[i][j] = abs(i-j)  
    EndFor  
EndFor
```

A. Conținutul matricei a este:

0	1	2
1	0	1
2	1	0

B. Conținutul matricei a este:

1	1	1
2	2	2
3	3	3

C. Dacă în locul instrucțiunii $a[i][j] = \text{abs}(i-j)$ ar fi $a[i][j] = \text{abs}(j-i)$, în urma executării întregii secvențe s-ar obține o matrice cu același conținut.

D. Următoarea secvență de instrucțiuni are același efect (matricea obținută are același conținut):

```

for i ← 1, 3 execute
  for j ← 1, 3 execute
    a[i][j] = (i+j+1) MOD 3
  EndFor
EndFor
    
```

Răspuns: A, C.

$i = 1,$
 $j = 1 \rightarrow a[1][1] = \text{abs}(1-1) = \text{abs}(1-1) = \text{abs}(0) = 0$
 $j = 2 \rightarrow a[1][2] = \text{abs}(1-2) = \text{abs}(-1) = \text{abs}(2-1) = \text{abs}(1) = 1$
 $j = 3 \rightarrow a[1][3] = \text{abs}(1-3) = \text{abs}(-2) = \text{abs}(3-1) = \text{abs}(2) = 2$
 $i = 2,$
 $j = 1 \rightarrow a[2][1] = \text{abs}(2-1) = \text{abs}(1) = \text{abs}(1-2) = \text{abs}(-1) = 1$
 $j = 2 \rightarrow a[2][2] = \text{abs}(2-2) = \text{abs}(2-2) = \text{abs}(0) = 0$
 $j = 3 \rightarrow a[2][3] = \text{abs}(2-3) = \text{abs}(-1) = \text{abs}(3-2) = \text{abs}(1) = 1$
 $i = 3,$
 $j = 1 \rightarrow a[3][1] = \text{abs}(3-1) = \text{abs}(2) = \text{abs}(1-3) = \text{abs}(-2) = 2$
 $j = 2 \rightarrow a[3][2] = \text{abs}(3-2) = \text{abs}(1) = \text{abs}(2-3) = \text{abs}(-1) = 1$
 $j = 3 \rightarrow a[3][3] = \text{abs}(3-3) = \text{abs}(3-3) = 0$

Pentru D, matricea construită este:

$i = 1,$
 $j = 1 \rightarrow a[1][1] = (1+1+1) \text{ MOD } 3 = 3 \text{ MOD } 3 = 0$
 $j = 2 \rightarrow a[1][2] = (1+2+1) \text{ MOD } 3 = 4 \text{ MOD } 3 = 1$
 $j = 3 \rightarrow a[1][3] = (1+3+1) \text{ MOD } 3 = 5 \text{ MOD } 3 = 2$
 $i = 2,$
 $j = 1 \rightarrow a[2][1] = (2+1+1) \text{ MOD } 3 = 4 \text{ MOD } 3 = 1$
 $j = 2 \rightarrow a[2][2] = (2+2+1) \text{ MOD } 3 = 5 \text{ MOD } 3 = 2$
 $j = 3 \rightarrow a[2][3] = (2+3+1) \text{ MOD } 3 = 6 \text{ MOD } 3 = 0$

5. Se consideră următoarea secvență de cod în care a este o matrice pătratică cu n linii și n coloane **indexată de la 1**, iar i, j, k, l sunt variabile de tip întreg.

```

i ← 2
j ← n-1
for l ← 1, n DIV 2 execute
  for k ← i, j execute
    Write a[l][k], " "
  EndFor
  i ← i + 1
  j ← j - 1
EndFor
    
```

Această secvență afișează:

- A) Elementele matricei a aflate atât strict sub diagonală secundară, cât și strict sub diagonală principală
- B) Elementele matricei a aflate strict deasupra diagonalei secundare
- C) Elementele matricei a aflate atât strict deasupra diagonalei secundare, cât și strict deasupra diagonalei principale
- D) Elementele matricei a aflate strict deasupra diagonalei principale

Răspuns: C.

Pentru început, putem lua un exemplu de matrice cu $n = 5$, indexare de la 1.

	1	2	3	4	5
1	1	4	28	3	2
2	7	5	11	9	10
3	8	21	22	32	24
4	74	29	12	17	6
5	23	25	13	14	8

Inițial:

$i = 2$

$j = n - 1 = 5 - 1 = 4$

$l: 1 \rightarrow n \text{ DIV } 2 = 1 \rightarrow 2 = 1, 2$

$l = 1$

$k: i \rightarrow j = 2 \rightarrow n - 1 = 2 \rightarrow 4$

$k = 2 \Rightarrow$ afișează $a[1][2] = 4$

$k = 3 \Rightarrow$ afișează $a[1][3] = 28$

$k = 4 \Rightarrow$ afișează $a[1][4] = 3$

$i = 2 + 1 = 3$

$j = 4 - 1 = 3$

$l = 2$

$k: i \rightarrow j = 3 \rightarrow 3$

$k = 3 \Rightarrow$ afișează $a[3][3] = 11$

6. Se consideră următoarea secvență de cod în care a este o matrice pătratică cu n linii și n coloane, iar i, j, k, l sunt variabile de tip întreg.

```

k ← -1
for i ← 1, n execute
  If k = -1 then
    for j ← 1, n execute
      Write a[i][j], " "
    EndFor
  Else
    for j ← n, 1 execute
      Write 2*a[i][j], " "
    EndFor
  EndIf
  k ← k * (-1)
EndFor
    
```

Știind că după executarea secvenței de instrucțiuni de mai sus au fost afișate valorile 1 2 3 8 6 4 3 4 5 și că matricea pătratică are 3 linii și 3 coloane ($n = 3$), care dintre tablourile de mai jos reprezintă matricea a ?

A.

3	2	1
8	6	4
5	4	3

C.

1	2	3
2	3	4
3	4	5

B.

1	2	3
5	6	7
3	4	5

D.

1	2	3
2	3	4
5	4	3

Răspuns: C.

Se afișează 1 2 3 8 6 4 3 4 5, elemente care aranjate pe linii cu $n = 3$, formează matricea de mai jos.

1	2	3
8	6	4
3	4	5

În cazul primelor 3 elemente, 1 2 3, sunt afișate chiar elementele matricei inițiale (se începe cu $k = -1$, caz în care se afișează elementele de pe linia 1 și coloanele 1..n, în această ordine). Pentru următoarele 3 elemente, 8 6 4, de pe linia 2, k este 1, iar valorile afișate sunt dublul elementelor matricei de pe coloanele n..1, în această ordine. În consecință, pe linia 2 și coloana 3 a matricii inițiale se regăsește valoarea 4 ($8/2 = 4$), pe linia 2 și coloana 2 se regăsește valoarea 3 ($6/2 = 3$), iar pe linia 2 și coloana 1 se regăsește valoarea 2 ($4/2 = 2$). Pentru ultimele 3 elemente, 3 4 5, k devine din nou -1, și avem cazul în care se afișează elementele matricei inițiale în ordine, ca și pentru prima linie.

Practic, pentru liniile impare (considerând indexare de la 1), se afișează elementele matricei inițiale de la stânga la dreapta, iar pentru liniile pare, se afișează dublul elementelor matricei inițiale considerate de la dreapta la stânga.

7. [Admitere FMI 2023, sesiunea septembrie]

2. Se consideră algoritmul `creareTablou(n, m, x)`, unde n, m sunt numere naturale ($1 \leq n, m \leq 100$), iar x este un tablou bidimensional cu $n * m$ elemente numere întregi ($x[1][1], x[1][2], \dots, x[n][m]$, $0 \leq x[i][j] \leq 10^4$, pentru $i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, m$).

```

Algorithm creareTablou(n, m, x):
    k ← 0
    For i ← 1, n execute
        For j ← 1, m execute
            If k MOD 2 ≠ 0 then
                x[i][j] ← k * k
            EndIf
            Write x[i][j], " "
            k ← k + 1
        EndFor
        Write new line
    EndFor
EndAlgorithm
    
```

Ce afișează acest algoritm dacă elementele tabloului x sunt inițializate cu 0?

- Algoritmul afișează elementele tabloului bidimensional x , în care se află valori egale cu 0 și primele $(n * m) \text{ DIV } 2$ pătrate perfecte impare.
- Algoritmul afișează elementele tabloului bidimensional x , în care se află valori egale cu 0 și primele pătrate perfecte pare.
- Algoritmul afișează elementele tabloului bidimensional x , în care se află șirul primelor $(n * m) \text{ DIV } 2$ pătrate perfecte pare.
- Algoritmul afișează elementele tabloului bidimensional x , în care – dacă am așeza elementele linie după linie – pătratele perfecte impare ar apărea în ordine crescătoare, eventual precedate și/sau urmate de valori egale cu 0.

Răspuns: A, D.

Spre exemplu, pentru $n = 3, m = 4$:

	1	2	3	4
1	0	1	0	9
2	0	25	0	49
3	0	81	0	121

Afișarea elementelor tabloului linie după linie:
 0 1 0 9 0 25 0 49 0 81 0 121

Inițial $k = 0$

$i = 1, j = 1$

$\Rightarrow k \text{ MOD } 2 = 0 \Rightarrow a[1][1] = 0$ (elementele tabloului sunt inițializate cu 0, conform cerinței, valoarea nu se modifică)

Afișează 0

$k = 1$

$i = 1, j = 2$

$\Rightarrow k \text{ MOD } 2 = 1 \text{ MOD } 2 = 1 \Rightarrow a[1][2] = k*k = 1$

Afișează 1

$k = 2$

$i = 1, j = 3$

$\Rightarrow k \text{ MOD } 2 = 2 \text{ MOD } 2 = 0 \Rightarrow a[1][3] = 0$

Afișează 0

$k = 3$

$i = 1, j = 4$

$\Rightarrow k \text{ MOD } 2 = 3 \text{ MOD } 2 = 1 \Rightarrow a[1][4] = k*k = 3*3 = 9$

Afișează 9

$k = 4$

$i = 2, j = 1$

$\Rightarrow k \text{ MOD } 2 = 4 \text{ MOD } 2 = 0 \Rightarrow a[2][1] = 0$

Afișează 0

$k = 5$

$i = 2, j = 2$

$\Rightarrow k \text{ MOD } 2 = 5 \text{ MOD } 2 = 1 \Rightarrow a[2][2] = k*k = 5*5 = 25$

Afișează 25

$k = 6$

....

La final $k = n*m$, și jumătate din aceste valori sunt 0, iar cealaltă jumătate sunt pătrate perfecte impare, generate în ordine crescătoare.

8. [Admitere FMI 2023, sesiunea septembrie]

8. Se consideră matricea pătratică M de dimensiune n care conține numere naturale, unde n este număr natural nenul ($1 \leq n \leq 10^4$, $M[1][1], \dots, M[1][n], M[2][1], \dots, M[2][n], \dots, M[n][1], \dots, M[n][n]$, $1 \leq M[i][j] \leq 10^4$, pentru $i = 1, 2, \dots, n, j = 1, 2, \dots, n$). Se consideră următorul algoritm:

```
Algorithm what(M, n):
  up ← 1
  down ← n
  left ← 1
  right ← n
  While left ≤ right AND up ≤ down execute
    For i ← left, right execute
      Write M[up][i], " "
    EndFor
    up ← up + 1
    For i ← up, down execute
      Write M[i][right], " "
    EndFor
    right ← right - 1
    For i ← right, left, -1 execute
      Write M[down][i], " "
    EndFor
    down ← down - 1
    For i ← down, up, -1 execute
      Write M[i][left], " "
    EndFor
    left ← left + 1
  EndWhile
EndAlgorithm
```

Ce se afișează pentru următoarea matrice M ?

1	2	3
8	9	4
7	6	5

- A. 1 2 3 4 9 8 7 6 5
- B. 1 2 3 4 5 6 7 8 9
- C. 1 2 3 4 5 8 9 7 6
- D. 1 8 7 6 5 4 3 2 9

Răspuns: B.

```

Algorithm what(M, n):
  up ← 1
  down ← n
  left ← 1
  right ← n
  While left ≤ right AND up ≤ down execute
    For i ← left, right execute
      Write M[up][i], " "
    EndFor
    up ← up + 1
    For i ← up, down execute
      Write M[i][right], " "
    EndFor
    right ← right - 1
    For i ← right, left, -1 execute
      Write M[down][i], " "
    EndFor
    down ← down - 1
    For i ← down, up, -1 execute
      Write M[i][left], " "
    EndFor
    left ← left + 1
  EndWhile
EndAlgorithm
    
```

1	2	3
8	9	4
7	6	5

up=1, down=3
 left=1, right=3
 i=1..3
 Se afișează elementele de pe linia 1, coloanele 1, 2 și 3, în această ordine: 1 2 3
 up=2, down=3
 left=1, right=3
 i=2..3
 Se afișează elementele de pe coloana 3, liniile 2 și 3, în această ordine: 4 5
 up=2, down=3
 left=1, right=2
 i=2..1
 Se afișează elementele de pe linia 3, coloanele 2 și 1, în această ordine: 6, 7
 up=2, down=2
 left=1, right=2
 i=2..2
 Se afișează elementul de pe linia 2, coloana 2: 8
 up=2, down=2, left=2, right=2: condițiile din while sunt îndeplinite, se mai execută o dată instrucțiunile din interiorul buclei, respectiv se afișează elementul de pe linia 2, coloana 2 din primul for: 9

3. Probleme propuse

Pentru toate problemele din această secțiune, se consideră matricea a , și n, m, i, j numere naturale.

1. Se consideră următoarea secvență de instrucțiuni:

```

Algorithm ceFace(a, n, m)
  mm ← 0
  For j ← 1, m execute
    x ← 0
    For i ← 1, n execute
      If a[i][j] MOD 3 = 0 then
        x ← x + 1
      EndIf
    EndFor
    If x > mm then
      mm ← x
    EndIf
  EndFor
  Write mm
EndAlgorithm
    
```

a) Pentru $n = 3, m = 3$, și matricea

15	40	51
44	12	33
2	33	5

Se va afișa valoarea:

A. 1

B. 2

C. 3

D. 0

b) Care este valoarea maximă care se poate afișa în urma execuției secvenței de instrucțiuni?

c) Dați un exemplu de set de date de intrare (n , m , matricea a) pentru care se afișează valoarea 0.

Răspuns:

a) B. Programul afișează numărul maxim de valori divizibile cu 3 pe o coloană din matricea dată. În cazul matricei date, acesta este 2 (coloana 2, sau coloana 3).

b) Valoarea maximă este n , numărul de linii, în cazul în care toate elementele de pe o coloană sunt divizibile cu 3.

c) Orice matrice în care nu există niciun element divizibil cu 3.

2. Se consideră următoarea secvență de instrucțiuni:

```
Algorithm ceFace(a, n, m)
  c ← 0
  l ← 0
  For i ← 1, n execute
    x ← 0
    For j ← 2, m execute
      If a[i][j] = a[i][1] then
        x ← x + 1
      EndIf
    EndFor
    If x > c then
      c ← x
      l ← i
    EndIf
  EndFor
  Write l, " ", c
EndAlgorithm
```

a) Pentru $n = 3$, $m = 4$, și matricea

7	7	3	2
34	3	3	2
2	2	4	2

Se vor afișa valorile:

A. 1 3

B. 2 3

C. 3 2

D. 3 3

b) Care dintre următoarele afirmații sunt adevărate?

A. Nu există set de date de intrare pentru care să se afișeze valorile 0 0.

B. Pentru o matrice în care toate elementele sunt egale, se afișează numărul de coloane și numărul de linii ale acesteia, în această ordine.

C. Pentru o matrice în care toate elementele sunt egale, se afișează numărul de linii și numărul de coloane ale acesteia, în această ordine.

D. Pentru o matrice în care toate elementele sunt egale, se afișează valoarea 1 și $nrC - 1$, unde nrC este numărul de coloane ale matricei.

Răspuns:

a) C. Programul calculează numărul maxim de apariții al elementului de pe prima coloană în cazul fiecărei linii, în restul elementelor de pe linie (fără primul) și linia pentru care este obținut acest maxim. În cazul matricei date:

- Pentru linia 1, 7 mai apare 1 dată în restul liniei
- Pentru linia 2, 34 mai apare de 0 ori în restul liniei
- Pentru linia 3, 2 mai apare de 2 ori în restul liniei

b) D.

În cazul în care primul element de pe fiecare linie nu se mai regăsește în restul liniei, se afișează valorile 0 0 (deci A = Fals). Dacă toate elementele sunt egale în matricea dată, x va avea aceeași valoare pentru fiecare linie, însă valoarea lui l este modificată doar dacă noua valoare (=numărul de apariții al primului element în restul liniei) este strict mai mare decât cea anterior găsită. Astfel, valoarea lui l rămâne 1, aferent primei linii care are nrC-1 valori egale cu primul element din linie (fiind luat în considerare doar „restul” liniei, fără primul element).

3. Se consideră următoarea secvență de instrucțiuni:

```
Algorithm ceFace(n, m)
  k ← 0
  For i ← 1, n execute
    If i MOD 2 = 1 then
      For j ← 1, m execute
        k ← k + 1
        a[i][j] ← k
      EndFor
    Else
      For j ← m, 1, -1 execute
        k ← k + 1
        a[i][j] ← k
      EndFor
    EndIf
  EndFor
  For i ← 1, n execute
    For j ← 1, m execute
      Write a[i][j], " "
    EndFor
    Write new line
  EndFor
EndAlgorithm
```

a) Pentru $n = 4$ și $m = 3$ se va afișa matricea:

A.

1	2	3
4	5	6
7	8	9
10	11	12

C.

1	2	3
6	5	4
7	8	9
12	11	10

B.

12	11	10
9	8	7
6	5	4
3	2	1

D.

12	11	10
7	8	9
6	5	4
1	2	3

b) Ce se va afișa dacă instrucțiunea $a[i][j] \leftarrow k$ devine $a[i][j] \leftarrow n*m - k + 1$?

c) Modificați algoritmul astfel încât elementele tabloului să fie completate pe coloane după aceeași regulă.

Răspuns:

a) C. Pe liniile impare (considerând indexare de la 1) elementele sunt puse în ordine crescătoare de la stânga la dreapta, iar pe liniile pare, în ordine descrescătoare de la stânga la dreapta.

b) Matricea se va completa începând cu valoarea $n*m$, iar liniile pare vor conține acum secvențe crescătoare, în timp ce liniile impare vor conține secvențe de elemente descrescătoare (dacă elementele sunt considerate de la stânga la dreapta).

Spre exemplu, pentru $n = 4$ și $m = 3$ se va afișa matricea:

12	11	10
7	8	9
6	5	4
1	2	3

c)

```
Algorithm ceFace(n, m)
  k ← 0
  For j ← 1, m execute
    If j MOD 2 = 1 then
      For i ← 1, n execute
        k ← k + 1
        a[i][j] ← k
      EndFor
    Else
      For i ← n, 1, -1 execute
        k ← k + 1
        a[i][j] ← k
      EndFor
    EndIf
  EndFor
  For i ← 1, n execute
    For j ← 1, m execute
      Write a[i][j], " "
    EndFor
    Write new line
  EndFor
EndAlgorithm
```

Universitatea Babeş-Bolyai, Facultatea de Matematică și Informatică
Consultații pentru elevii de liceu organizate de Facultatea de Matematică și Informatică pentru
pregătirea concursului Mate-Info UBB și concursului de admitere 2024