

# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|    | Secvențe instrucțiuni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                         |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | În secvența de program alăturată, variabila <b>a</b> memorează o matrice cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane (numerotate de la 0 la <b>n-1</b> ) cu elemente numere întregi, iar toate celelalte variabile sunt întregi. Știind că <b>n</b> este un număr natural nenul și că pe fiecare linie a matricei se află cel puțin un element nenul, scrieți instrucțiunile care pot înlocui punctele de suspensie din secvența de program alăturată astfel încât, în urma executării acesteia, să se afișeze ultima cifră a produsului elementelor nenule de pe linia <b>k</b> ( $0 \leq k < n$ ) a matricei <b>a</b> . (6p.) | <pre> p = 1; for(j = 0; j &lt; n; j++)     ..... printf("%d",p);   cout&lt;&lt;p; </pre>                                |
| 2. | În secvența alăturată se consideră că variabila <b>a</b> memorează un tablou bidimensional cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane, numerotate de la 0 la <b>n-1</b> , iar toate celelalte variabile sunt întregi. Ce valoare se va afișa în urma executării secvenței, dacă <b>n=4</b> , iar tabloul are conținutul de mai jos?<br>1 2 3 4<br>5 6 7 8<br>9 1 2 3<br>4 5 6 7 (6p.)                                                                                                                                                                                                                                          | <pre> p=0; u=n-1; s=0; while (p&lt;=u) { s=s+a[p][p]+a[u][u];   p=p+1; u=u-1; } cout&lt;&lt;s;   printf("%d",s); </pre> |
| 3. | 1. Se consideră tabloul bidimensional <b>a</b> cu <b>n</b> linii numerotate de la 0 la <b>n-1</b> și <b>m</b> coloane numerotate de la 0 la <b>m-1</b> . Ce reprezintă elementul <b>a[n-1][p]</b> după executarea secvenței de program alăturate? (4p.)<br>a. cel mai mare element de pe linia <b>n-1</b> b. cel mai mic element de pe linia <b>n-1</b><br>c. cel mai mare element de pe coloana <b>n-1</b> d. cel mai mic element de pe coloana <b>n-1</b>                                                                                                                                                               | <pre> p=0; for (i=1;i&lt;m;i++)     if (a[n-1][p]&lt;a[n-1][i])         p=i; </pre>                                     |
| 4. | 1. În secvența de mai jos, variabila <b>a</b> memorează un tablou bidimensional cu 4 linii și 4 coloane, numerotate de la 1 la 4, cu elementele reale. Variabila <b>p</b> este reală, iar <b>i</b> este de tip întreg. Care dintre instrucțiunile de mai jos poate înlocui punctele de suspensie astfel încât secvența să determine memorarea în variabila <b>p</b> a valorii produsului celor 8 elemente aflate pe diagonalele matricei. (4p.)<br>a. $p=p*a[5-i][i]*a[i][5-i];$ b. $p=p*a[i][i]*a[i][4-i];$<br>c. $p=p*a[i][i]*a[5-i][5-i];$ d. $p=p*a[5-i][5-i]*a[i][5-i];$                                             | <pre> p=1; for (i=1;i&lt;=4;i++)     .... </pre>                                                                        |
| 5. | Scrieți o secvență de instrucțiuni C/C++ care să inițializeze elementele unui tablou bidimensional <b>A</b> , cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane, $1 < n \leq 5$ , cu numerele naturale $1, 2, \dots, n$ , astfel încât pe fiecare linie sau coloană să existe toate numerele din mulțimea $\{1, 2, \dots, n\}$ . (6p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                         |

## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.  | Într-un tablou bidimensional <b>A</b> cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane, numerotate de la 1 la <b>n</b> , notăm cu <b>A<sub>i,j</sub></b> elementul aflat pe linia <b>i</b> și coloana <b>j</b> ( $1 \leq i \leq n, 1 \leq j \leq n$ ). Care este valoarea expresiei <b>j-i</b> dacă elementul <b>A<sub>i,j</sub></b> este situat pe diagonala principală a tabloului <b>A</b> ?<br>(4p.)                                           |                                                                                                                                                                                                                                                |
| 7.  | În secvența alăturată, variabilele <b>i, j</b> sunt de tip întreg, iar variabila <b>a</b> memorează o matrice în care prima linie și prima coloană sunt numerotate cu 1. <b>Toate</b> elementele matricei primesc valori în urma executării secvenței.<br>Scrieți în ordine, începând cu prima coloană, elementele situate pe fiecare linie a matricei care se va construi în urma executării secvenței alăturate de program<br>(6p.)   | <pre>for (j=1;j&lt;=5;j++)   for (i=1;i&lt;=3;i++)     a[i][j]=10-j;</pre>                                                                                                                                                                     |
| 8.  | În secvența alăturată, variabilele <b>i, j</b> și <b>x</b> sunt de tip întreg, iar variabila <b>a</b> memorează o matrice în care prima linie și prima coloană sunt numerotate cu 1. <b>Toate</b> elementele matricei primesc valori în urma executării secvenței.<br>Scrieți în ordine, începând cu prima coloană, elementele situate pe fiecare linie a matricei care se va construi în urma executării secvenței alăturate.<br>(6p.) | <pre>x=2; for (j=1;j&lt;=5;j++)   for (i=1;i&lt;=3;i++)     {a[j][i]=x;      x=x+1;     }</pre>                                                                                                                                                |
| 9.  | Considerăm declarațiile:<br><code>int i,j,a[10][10];</code><br>Ce se va afișa după executarea secvenței de instrucțiuni alăturate?<br>(6p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <pre>for (i=1;i&lt;=3;i++)   for (j=1;j&lt;=3;j++) a[i][j]=i+j; for (i=1;i&lt;=3;i++) { for (j=1;j&lt;=3;j++)   cout&lt;&lt;a[i][j];   printf("%d",a[i][j]);   cout&lt;&lt;endl;   printf("\n"); }</pre>                                       |
| 10. | Considerăm declarațiile:<br><code>int i,j,a[10][10];</code><br>Ce se va afișa după executarea secvenței de instrucțiuni alăturate?<br>(6p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <pre>for (i=1;i&lt;=3;i++)   for (j=1;j&lt;=3;j++)     if (i&lt;j) a[i][j]=i;     else a[i][j]=j; for (i=1;i&lt;=3;i++) {   for (j=1;j&lt;=3;j++)     cout&lt;&lt;a[i][j];   printf("%d",a[i][j]);   cout&lt;&lt;endl;   printf("\n"); }</pre> |
| 11. | Variabila <b>a</b> memorează un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, ale căror elemente sunt numere întregi. Care este cel mai mare element situat pe diagonala principală a tabloului construit în urma executării secvenței de program alăturate?<br>(6p.)                                                                                                                                          | <pre>for (i=1;i&lt;=5;i++)   for (j=1;j&lt;=5;j++)     a[i][j]=j;</pre>                                                                                                                                                                        |

## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12. | Variabila <b>a</b> memorează elementele numere întregi ale unui tablou bidimensional cu 3 linii și 3 coloane. Care este suma elementelor aflate pe diagonala secundară a tabloului construit în urma executării secvenței de program alăturate ?                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <pre>for (i=1; i&lt;=3; i++)     for (j=1; j&lt;=3; j++)         a[i][j]=j;</pre>                                                                                                 |
| 13. | <p>2. În secvența alăturată, variabila <b>v</b> memorează elementele unei matrice cu liniile și coloanele numerotate de la 1 la <b>n</b>, iar toate celelalte variabile sunt întregi. Dacă <math>1 \leq k &lt; n</math>, atunci executarea secvenței determină: (4p.)</p> <p>a. eliminarea liniei <b>k</b> din matrice                      b. adăugarea liniei <b>k</b> în matrice</p> <p>c. eliminarea coloanei <b>k</b> din matrice                      d. adăugarea coloanei <b>k</b> în matrice</p>                                                                                | <pre>for ( i=k+1; i&lt;=n; i++)     for (j=1; j&lt;=n; j++)         v[i-1][j] = v[i][j]; n=n-1;</pre>                                                                             |
| 14. | <p>2. Fiind dat un tablou bidimensional cu 20 linii și 20 coloane, câte elemente se găsesc strict deasupra diagonalei secundare a tabloului? (4p.)</p> <p>a. 180                      b. 200                      c. 190                      d. 210</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |
| 15. | <p>2. Elementele tabloului bidimensional din figura alăturată, cu 4 linii și 4 coloane, sunt toate numerele naturale cuprinse între 1 și 16 așezate în spirală, începând cu primul element al primei linii și continuând în sens invers trigonometric ca în figură. Care este cel mai mare număr situat în zona triunghiulară de sub diagonala secundară (exclusiv diagonala secundară), în cazul unui tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane generat după aceeași regulă? (4p.)</p> <p>a. 16                      b. 15                      c. 25                      d. 22</p> | <pre> 1  2  3  4 12 13 14 5 11 16 15 6 10 9  8  7</pre>                                                                                                                           |
| 16. | <p>3. În secvența alăturată, variabila <b>a</b> memorează elementele unui tablou bidimensional cu 4 linii (numerotate de la 0 la 3) și 4 coloane (numerotate de la 0 la 3), iar toate celelalte variabile sunt de tip întreg. După executarea secvenței de instrucțiuni scrisă alăturat</p> <p>a) ce valoare va avea elementul <b>a[1][3]</b>? (3p.)</p> <p>b) care este suma elementelor de pe diagonala principală a acestui tablou? (3p.)</p>                                                                                                                                         | <pre>x=1; for (i=0; i&lt;=3; i++)     for (j=0; j&lt;=3; j++)         { if (i==j)             a[i][j]=2*x;           else             a[i][j]=x;           x=x+1;         }</pre> |
| 17. | <p>În secvența alăturată, variabila <b>a</b> memorează elementele unui tablou bidimensional cu 4 linii (numerotate de la 0 la 3) și 4 coloane (numerotate de la 0 la 3), iar toate celelalte variabile sunt de tip întreg. Ce valoare va avea elementul <b>a[3][3]</b> și care este suma elementelor de pe prima linie a tabloului după executarea secvenței de instrucțiuni scrisă alăturat? (6p.)</p>                                                                                                                                                                                  | <pre>x=1; for (i=0; i&lt;=3; i++)     for (j=0; j&lt;=3; j++)         { if (i==j) a[i][j]=x;           else a[i][j]=i+1;           x=x+1;         }</pre>                         |



# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 18. | <p>Considerăm următoarele declarații:</p> <pre>int i, aux, a[10][10];</pre> <p>Ce valori se afișează în urma executării secvenței alăturate dacă liniile și coloanele tabloului bidimensional sunt numerotate de la 0 la 9 și inițial fiecare linie a tabloului conține, de la stânga la dreapta, în ordine <b>descrescătoare</b>, toate numerele naturale, de la 10 la 1?</p> <p>(6p.)</p>                                                                                                                                                                   | <pre>for (i=0;i&lt;=8;i++)     if ( a[i][9-i]&lt;a[i+1][8-i])         {aux=a[i][9-i];           a[i][9-i]=a[i+1][8-i];           a[i+1][8-i]=aux;} cout&lt;&lt;a[0][9]&lt;&lt;" "&lt;&lt;a[9][0];  printf("%d %d",a[0][9],a[9][0]);</pre> |
| 19. | <p>Variabila <b>a</b> memorează o matrice cu 10 linii și 10 coloane, numerotate de la 1 la 10, iar <b>i</b> și <b>j</b> sunt variabile întregi cu valori cuprinse între 1 și 10. Scrieți o expresie C/C++ care să fie nenulă dacă și numai dacă elementul <b>a[i][j]</b> nu se află pe niciuna dintre diagonalele acestei matrice.</p> <p>(6p.)</p>                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                           |
| 20. | <p>Fie <b>a</b> o variabilă care memorează o matrice cu 10 linii și 10 coloane numerotate de la 1 la 10, iar <b>i</b> și <b>j</b> două variabile de tip <b>int</b> ale căror valori sunt cuprinse între 1 și 10. Scrieți o expresie în limbajul C/C++ care să fie nenulă dacă și numai dacă <b>a[i][j]</b> se află pe penultima linie și sub diagonală principală a matricei <b>a</b>.</p> <p>(6p.)</p>                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                           |
| 21. | <p>Fie <b>a</b> o matrice cu 5 linii și 5 coloane numerotate de la 1 la 5. Fiecare element <b>a[i][j]</b> (<math>1 \leq i \leq 5</math>, <math>1 \leq j \leq 5</math>) din matrice memorează valoarea expresiei <math>(i-1)*5+j</math>. Care este valoarea sumei elementelor de pe ultima coloană a matricei?</p> <p>(6p.)</p>                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                           |
| 22. | <p>2. Se consideră un tablou bidimensional <b>a</b>, format din numere naturale, cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane, numerotate de la 1 la <b>n</b>. Ce reprezintă valoarea variabilei <b>x</b>, după executarea secvenței de program alăturate?</p> <p>(4p.)</p> <p>a. cel mai mare număr de pe diagonalele tabloului <b>a</b></p> <p>b. cel mai mare număr de pe diagonală secundară a tabloului <b>a</b></p> <p>c. cel mai mare număr de pe diagonală principală a tabloului <b>a</b></p> <p>d. cel mai mare număr din tabloul <b>a</b></p>             | <pre>x=a[n][1]; for (i=n;i&gt;=1;i--)     if (x&lt;a[i][n-i+1])         x=a[i][n-i+1];</pre>                                                                                                                                              |
| 23. | <p>2. Se consideră un tablou bidimensional <b>a</b> cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane, numerotate de la 1 la <b>n</b>, cu elemente numere întregi. Ce reprezintă valoarea variabilei întregi <b>x</b>, după executarea secvenței de program alăturate?</p> <p>(4p.)</p> <p>a. Suma elementelor de pe diagonală principală a tabloului <b>a</b></p> <p>b. Suma elementelor de pe diagonală secundară a tabloului <b>a</b></p> <p>c. Suma elementelor tabloului <b>a</b></p> <p>d. Cel mai mare element de pe diagonală principală a tabloului <b>a</b></p> | <pre>x=0; for (i=1;i&lt;=n;i++)     x=x+a[i][i];</pre>                                                                                                                                                                                    |

# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                             |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 24. | Se consideră secvența alăturată în care <code>mat</code> este un tablou bidimensional cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, iar <code>aux</code> , <code>j</code> , <code>x</code> , <code>y</code> sunt variabile de tip întreg. Știind că orice element al tabloului este inițial egal cu numărul de ordine al liniei pe care se află, precizați care sunt elementele tabloului <code>mat</code> după executarea secvenței alăturate dacă <code>x</code> memorează valoarea 2 și <code>y</code> memorează valoarea 4?<br>(6p.)                                                                                                                                                       | <pre>for(j=1;j&lt;=5;j++) {aux=mat[x][j]; mat[x][j]=mat[y][j]; mat[y][j]=aux;}</pre>        |
| 25. | Se consideră secvența alăturată în care <code>a</code> este o matrice pătratică cu 4 linii și 4 coloane, numerotate de la 1 la 4, iar <code>i</code> și <code>j</code> sunt variabile de tip întreg. Care este matricea <code>a</code> obținută după executarea secvenței?<br>(6p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <pre>for(i=1;i&lt;=4;i++) for(j=1;j&lt;=4;j++) if(i&lt;=j) a[i][j]=i; else a[i][j]=j;</pre> |
| 26. | Variabilele <code>n</code> , <code>i</code> , <code>p</code> și <code>q</code> sunt de tip întreg, iar variabila <code>a</code> memorează un tablou bidimensional cu <code>n</code> linii și <code>n</code> coloane numerotate de la 1 la <code>n</code> ( $0 < n < 50$ ), cu elemente numere reale. Înlocuiți punctele de suspensie din secvența de program alăturată cu instrucțiunile corespunzătoare, astfel încât, în urma executării acesteia, să se interschimbe elementele liniei <code>q</code> cu elementele liniei <code>p</code> ale tabloului <code>a</code> ( $1 \leq q \leq n$ , $1 \leq p \leq n$ ). Dacă sunt necesare și alte variabile, scrieți declarațiile acestora.<br>(6p.) | <pre>for(i = 1; i &lt;= n; i++) {.....}</pre>                                               |
| 27. | 1. În secvența de program alăturată variabila <code>t</code> memorează o matrice cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 0 la 4, cu elemente numere întregi, iar celelalte variabile sunt întregi. Executarea acestei secvențe de program determină memorarea în variabila <code>x</code> a sumei elementelor situate:<br>(4p.)<br>a. deasupra diagonalei principale, inclusiv diagonala principală<br>b. strict deasupra diagonalei principale<br>c. strict sub diagonala principală<br>d. strict deasupra diagonalei secundare                                                                                                                                                                 | <pre>x=0; for(i=0;i&lt;5;i++) for(j=i+1;j&lt;5;j++) x=x+t[i][j];</pre>                      |
| 28. | 1. Variabila <code>t</code> memorează o matrice cu 8 linii și 8 coloane, numerotate de la 0 la 7, cu elemente numere întregi, iar variabilele <code>i</code> și <code>j</code> sunt întregi. Secvența de program alăturată determină în urma executării ei, memorarea în variabila întreagă <code>z</code> a sumei tuturor elementelor situate:<br>(4p.)<br>a. strict sub diagonala principală<br>b. deasupra diagonalei principale, inclusiv diagonala principală<br>c. strict deasupra diagonalei principale<br>d. strict deasupra diagonalei secundare                                                                                                                                          | <pre>z=0; for(i=0;i&lt;8;i++) for(j=0;j&lt;i;j++) z=z+t[i][j];</pre>                        |

# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                             |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 29. | <p>1. Variabila <b>t</b> memorează o matrice cu 8 linii și 8 coloane, numerotate de la 0 la 7, cu elemente numere întregi, iar celelalte variabile sunt întregi. Secvența de program alăturată determină în urma executării ei, memorarea în variabila întreagă <b>z</b> a sumei tuturor elementelor situate: (4p.)</p> <p>a. strict sub diagonala secundară      b. deasupra diagonalei principale, inclusiv diagonala principală</p> <p>c. deasupra diagonalei secundare, inclusiv diagonala secundară      d. strict deasupra diagonalei secundare</p> | <pre>z=0; for(i=0;i&lt;8;i++)     for(j=0;j&lt;8-i;j++)         z=z+t[i][j];</pre>                                                          |
| 30. | <p>1. Variabila <b>t</b> memorează o matrice cu 8 linii și 8 coloane, numerotate de la 0 la 7, cu elemente numere întregi, iar celelalte variabile sunt întregi. Secvența de program alăturată determină, în urma executării ei, memorarea în variabila întreagă <b>z</b> a sumei tuturor elementelor situate: (4p.)</p> <p>a. sub diagonala secundară, inclusiv diagonala secundară      b. deasupra diagonalei principale, inclusiv diagonala principală</p> <p>c. strict sub diagonala principală      d. strict deasupra diagonalei secundare</p>     | <pre>z=0; for(i=0;i&lt;8;i++)     for(j=7-i;j&lt;8;j++)         z=z+t[i][j];</pre>                                                          |
| 31. | <p>1. În secvența de program alăturată, variabila <b>a</b> memorează o matrice cu 8 linii și 8 coloane (numerotate de la 1 la 8), cu elemente numere întregi, iar toate celelalte variabile sunt întregi. Ce valoare va avea elementul <b>a[8][8]</b> după executarea secvenței? (4p.)</p> <p>a. 16      b. 15      c. 64      d. 10</p>                                                                                                                                                                                                                  | <pre>for(i = 1; i&lt;=8; i++) {     k=i;     for(j = 1; j&lt;=8; j++)         { a[i][j]=k; k=k+1; } }</pre>                                 |
| 32. | <p>În secvența alăturată, <b>i</b>, <b>j</b> și <b>n</b> sunt variabile întregi, iar <b>T</b> este o matrice pătratică formată din <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane numerotate de la 1 la <b>n</b>. Care este suma elementelor de sub diagonala principală (excluzând elementele care se află pe diagonala principală), în urma executării secvenței, dacă <b>n=5</b>? (6p.)</p>                                                                                                                                                                        | <pre>for(i=1; i&lt;=n; i++)     for(j=1; j&lt;=n; j++)         if ((i*j)%2==0)             T[i][j]=(i*j)-n;         else T[i][j]=i+j;</pre> |
| 33. | <p>În secvența alăturată, <b>i</b>, <b>j</b> și <b>n</b> sunt variabile întregi, iar <b>T</b> este o matrice pătratică formată din <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane, numerotate de la 1 la <b>n</b>. Care va fi suma elementelor de pe diagonala secundară a matricei în urma executării secvenței, dacă <b>n=5</b>? (6p.)</p>                                                                                                                                                                                                                          | <pre>for(i=1; i&lt;=n; i++)     for(j=1; j&lt;=n; j++)         if ((i*j)%2==0)             T[i][j]=(i*j)-n;         else T[i][j]=i+j;</pre> |



# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 34.                        | În secvența alăturată, $i$ , $j$ și $n$ sunt variabile întregi iar $T$ este o matrice pătratică formată din $n$ linii și $n$ coloane numerotate de la 1 la $n$ . Care va fi suma elementelor de pe diagonala principală în urma executării secvenței, dacă $n=5$ ? (6p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <pre>for(i=1; i&lt;=n; i++) for(j=1; j&lt;=n; j++) if ((i*j)%2==0) T[i][j]=(i*j)/2; else T[i][j]=i+j;</pre> |
| 35.                        | În secvența alăturată, $i$ , $j$ și $n$ sunt variabile întregi iar $T$ este o matrice pătratică formată din $n$ linii și $n$ coloane numerotate de la 1 la $n$ . Care va fi suma valorilor de pe diagonala secundară a matricei în urma executării secvenței, dacă $n=5$ ? (6p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <pre>for(i=1; i&lt;=n; i++) for(j=1; j&lt;=n; j++) if ((i+j)%3==0) T[i][j]=(i+j)/3; else T[i][j]=i-j;</pre> |
| 36.                        | 2. În secvența alăturată, $i$ , $j$ și $n$ sunt variabile întregi, iar $a$ este o matrice formată din 8 linii și 8 coloane, numerotate de la 0 la 7. Care este suma elementelor de pe ultima linie a matricei, în urma executării acestei secvențe? (4p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <pre>for(i=0; i&lt;8; i++) for(j=0; j&lt;8; j++) a[i][j] = (i+j)%8;</pre>                                   |
|                            | a. 28                      b. 84                      c. 36                      d. 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                             |
| 37.                        | 2. În secvența alăturată, $i$ , $j$ și $n$ sunt variabile întregi, iar $a$ este o matrice pătratică formată din $n$ linii și $n$ coloane numerotate de la 0 la $n-1$ . Care este suma elementelor de pe diagonala secundară din matricea $a$ , în urma executării acestei secvențe, dacă $n=8$ ? (4p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <pre>for(i=0; i&lt;n; i++) for(j=0; j&lt;n; j++) a[i][j] = (i+j)%n;</pre>                                   |
|                            | a. 8                      b. 64                      c. 24                      d. 56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                             |
| 38.                        | 2. În secvența alăturată, $i$ , $j$ și $n$ sunt variabile întregi, iar $a$ este o matrice pătratică formată din $n$ linii și $n$ coloane, numerotate de la 0 la $n-1$ . Care este suma elementelor de pe diagonala principală din matricea $a$ , în urma executării acestei secvențe, dacă $n=8$ ? (4p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <pre>for(i=0; i&lt;n; i++) for(j=0; j&lt;n; j++) a[i][j] = (i+j)%n;</pre>                                   |
|                            | a. 24                      b. 64                      c. 56                      d. 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                             |
| <b>Construcții matrici</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                             |
| 39.                        | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale nenule <math>n</math> și <math>m</math> (<math>2 \leq m \leq 10</math>, <math>2 \leq n \leq 10</math>) și care construiește în memorie și apoi afișează o matrice <math>A</math> cu <math>n</math> linii (numerotate de la 1 la <math>n</math>) și <math>m</math> coloane (numerotate de la 1 la <math>m</math>) cu proprietatea că fiecare element <math>A_{ij}</math> memorează cea mai mică dintre valorile indicilor <math>i</math> și <math>j</math> (<math>1 \leq i \leq n</math>, <math>1 \leq j \leq m</math>). Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și <math>m=5</math> se va afișa matricea alăturată.</p> | <pre>1 1 1 1 1 1 2 2 2 2 1 2 3 3 3 1 2 3 4 4</pre>                                                          |
|                            | (10p.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                             |

## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 40. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 \leq n \leq 24</math>) și construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane ale cărei elemente vor primi valori după cum urmează:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementele aflate pe diagonala principală a matricei vor primi valoarea 0</li> <li>- elementele de pe prima coloană, cu excepția celui aflat pe diagonala principală vor primi valoarea <math>n</math></li> <li>- elementele de pe a doua coloană, cu excepția celui aflat pe diagonala principală vor primi valoarea <math>n-1</math></li> <li>...</li> <li>- elementele de pe ultima coloană, cu excepția celui aflat pe diagonala principală vor primi valoarea 1</li> </ul> <p>Programul va afișa matricea astfel construită pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p> |
| 41. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 \leq n \leq 24</math>) și construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane ale cărei elemente vor primi valori după cum urmează:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementele aflate pe diagonala secundară a matricei vor primi valoarea 0</li> <li>- elementele de pe prima linie, cu excepția celui aflat pe diagonala secundară vor primi valoarea <math>n</math></li> <li>- elementele de pe a doua linie, cu excepția celui aflat pe diagonala secundară vor primi valoarea <math>n-1</math></li> <li>...</li> <li>- elementele de pe ultima linie, cu excepția celui aflat pe diagonala secundară vor primi valoarea 1</li> </ul> <p>Programul va afișa matricea astfel construită pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii (ca în exemplu).</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p>           |
| 42. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale <math>n</math> și <math>m</math> (<math>2 \leq m \leq 10</math>, <math>2 \leq n \leq 10</math>) și care construiește în memorie și apoi afișează o matrice <math>A</math> cu <math>n</math> linii (numerotate de la 1 la <math>n</math>) și <math>m</math> coloane (numerotate de la 1 la <math>m</math>) cu proprietatea că fiecare element <math>A_{i,j}</math> memorează cea mai mare dintre valorile indicilor <math>i</math> și <math>j</math> (<math>1 \leq i \leq n</math>, <math>1 \leq j \leq m</math>). Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și <math>m=5</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p>                                                                                                                                                                                                          |



## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |   |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---|----|----|----|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 43. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale <math>n</math> și <math>p</math> (<math>2 \leq n \leq 15</math>, <math>1 \leq p \leq 15</math>) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>p</math> coloane. Tabloul va fi construit astfel încât, parcurgând tabloul linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta, să se obțină șirul primelor <math>n \cdot p</math> <b>pătrate perfecte impare</b>, ordonat strict crescător, ca în exemplu. Tabloul astfel construit va fi afișat pe ecran, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=2</math>, <math>p=3</math> programul va afișa</p> <table><tr><td>1</td><td>9</td><td>25</td></tr><tr><td>49</td><td>81</td><td>121</td></tr></table> <p>tabloul alăturat: (10p.)</p>                                                                                                                           | 1   | 9 | 25 | 49 | 81 | 121 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1   | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 25  |   |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 49  | 81                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 121 |   |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 44. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale <math>n</math> și <math>p</math> (<math>2 \leq n \leq 15</math>, <math>1 \leq p \leq 15</math>) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>p</math> coloane. Tabloul va fi construit astfel încât parcurgând matricea de la prima linie către ultima și fiecare linie de la stânga la dreapta să se obțină șirul primelor <math>n \cdot p</math> <b>pătrate perfecte</b> pare ordonat strict crescător. Tabloul astfel construit va fi afișat pe ecran, fiecare linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=2</math>, <math>p=3</math> programul va afișa</p> <table><tr><td>0</td><td>4</td><td>16</td></tr><tr><td>36</td><td>64</td><td>100</td></tr></table> <p>tabloul alăturat: (10p.)</p>                                                                                                                                            | 0   | 4 | 16 | 36 | 64 | 100 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 16  |   |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 36  | 64                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 100 |   |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 45. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n &lt; 25</math>) și apoi construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>, ale cărei elemente primesc valori după cum urmează: elementul din linia <math>i</math> și coloana <math>j</math> primește ca valoare ultima cifră a produsului <math>i \cdot j</math> (<math>1 \leq i \leq n</math> și <math>1 \leq j \leq n</math>).</p> <p>Programul va afișa matricea astfel construită pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>6</td><td>9</td><td>2</td></tr><tr><td>4</td><td>8</td><td>2</td><td>6</td></tr></table>                                                   | 1   | 2 | 3  | 4  | 2  | 4   | 6 | 8 | 3 | 6 | 9 | 2 | 4 | 8 | 2 | 6 |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 3   | 4 |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6   | 8 |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 9   | 2 |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4   | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2   | 6 |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 46. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n &lt; 40</math>) și apoi construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>, ale cărei elemente primesc valori după cum urmează:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- elementele aflate pe diagonala secundară sunt toate nule;</li><li>- elementele aflate deasupra diagonalei secundare sunt toate 1;</li><li>- elementele aflate sub diagonala secundară sunt toate 2.</li></ul> <p>Programul afișează pe ecran matricea construită, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p> <table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td><td>2</td><td>2</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> | 1   | 1 | 1  | 0  | 1  | 1   | 0 | 2 | 1 | 0 | 2 | 2 | 0 | 2 | 2 | 2 |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 1   | 0 |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 0   | 2 |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2   | 2 |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 0   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2   | 2 |    |    |    |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |

# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 47. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul cu exact 4 cifre, construiește în memorie și afișează apoi pe ecran o matrice având 4 linii și 4 coloane, completată astfel: elementele de pe prima coloană a matricei vor fi toate egale cu cifra unităților numărului dat, elementele de pe a doua coloană a matricei vor fi toate egale cu cifra zecilor numărului dat, elementele de pe a treia coloană a matricei vor fi toate egale cu cifra sutelor numărului dat, iar elementele de pe a patra coloană a matricei vor fi toate egale cu cifra miilor numărului dat.</p> <p>Matricea va fi afișată pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, iar elementele fiecărei linii vor fi separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> dacă se citește numărul 1359, matricea construită va fi cea alăturată.</p> <p>(10p.)</p> <table><tr><td>9</td><td>5</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>9</td><td>5</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>9</td><td>5</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>9</td><td>5</td><td>3</td><td>1</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                        | 9 | 5 | 3 | 1 | 9 | 5 | 3 | 1 | 9 | 5 | 3 | 1 | 9 | 5 | 3 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 9   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 48. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural cu exact 5 cifre și construiește în memorie o matrice cu 5 linii și 5 coloane, numerotate de la 1 la 5, formată astfel:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- elementele de pe linia 1, au toate valoarea egală cu cifra unităților numărului citit;</li><li>- elementele de pe linia 2, au toate valoarea egală cu cifra zecilor numărului citit;</li><li>- elementele de pe linia 3, au toate valoarea egală cu cifra sutelor;</li><li>- elementele de pe linia 4, au toate valoarea egală cu cifra miilor;</li><li>- elementele de pe linia 5, au toate valoarea egală cu cifra zecilor de mii.</li></ul> <p>Programul afișează pe ecran matricea astfel construită, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> dacă se citește numărul 28731 matricea construită va fi cea alăturată.</p> <p>(10p.)</p> <table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td><td>7</td></tr><tr><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td><td>8</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td><td>2</td></tr></table> | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 1 | 1 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 3 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 7   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7 | 7 | 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 8   | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 8 | 8 | 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2 | 2 | 2 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 49. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n &lt; 16</math>), construiește în memorie și afișează pe ecran o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, în care elementele de pe cele două diagonale sunt egale cu 4, iar restul elementelor sunt egale cu 3. Elementele matricei vor fi afișate pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> se va afișa matricea alăturată.</p> <p>(10p.)</p> <table><tr><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>3</td><td>4</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>4</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 4 |
| 4   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 3 | 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 4 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 | 3 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 4 | 3 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 3 | 4 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 50. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n &lt; 20</math>), construiește în memorie și afișează pe ecran o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, în care fiecare element de pe diagonala secundară are valoarea <math>n</math>, fiecare element aflat deasupra diagonalei secundare este mai mic cu o unitate decât vecinul aflat pe aceeași linie în dreapta lui și fiecare element aflat sub diagonala secundară este mai mare cu o unitate decât vecinul aflat pe aceeași linie în stânga lui.</p> <p>Elementele matricei vor fi afișate pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> se va afișa matricea alăturată.</p> <p>(10p.)</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr></table>                                                                                                                                                | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 4 | 5 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4 | 5 | 6 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5 | 6 | 7 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 4   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6 | 7 | 8 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 5   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7 | 8 | 9 |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |



## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                  |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 51. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n &lt; 20</math>), construiește în memorie și afișează pe ecran o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>. Fiecare element din matrice aflat pe o linie impară va fi egal cu numărul liniei pe care se află și fiecare element aflat pe o linie pară va fi egal cu numărul coloanei pe care se află.</p> <p>Elementele matricei vor fi afișate pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p>                                                                                                                                                                                             | <pre> 1 1 1 1 1 1 2 3 4 5 3 3 3 3 3 1 2 3 4 5 5 5 5 5 5 </pre>                   |
| 52. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n &lt; 20</math>), construiește în memorie și afișează pe ecran o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>, în care fiecare element aflat pe o coloana impară este egal cu suma dintre numărul liniei și numărul coloanei pe care se află și fiecare element aflat pe o coloană pară este egal cu numărul liniei pe care se află.</p> <p>Elementele matricei vor fi afișate pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p>                                                                                                                                                                 | <pre> 2 1 4 1 6 3 2 5 2 7 4 3 6 3 8 5 4 7 4 9 6 5 8 5 10 </pre>                  |
| 53. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n &lt; 10</math>), construiește în memorie și afișează pe ecran o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>, în care fiecare element aflat pe prima linie sau pe prima coloană din matrice este egal cu suma dintre numărul liniei și numărul coloanei pe care se află, iar fiecare dintre celelalte elemente este egal cu suma dintre elementul vecin aflat pe aceeași linie cu el, dar pe coloana din stânga sa și elementul vecin aflat pe aceeași coloană cu el, dar pe linia de deasupra sa.</p> <p>Elementele matricei vor fi afișate pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> se va obține matricea alăturată. (10p.)</p> | <pre> 2 3 4 5 6 3 6 10 15 21 4 10 20 35 56 5 15 35 70 126 6 21 56 126 252 </pre> |
| 54. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numerele naturale <math>m</math> și <math>n</math> din intervalul <math>[1, 20]</math>, apoi construiește în memorie și afișează pe ecran un tablou bidimensional cu <math>m</math> linii și <math>n</math> coloane astfel încât prin parcurgerea acestuia linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta, se obțin în ordine descrescătoare toate numerele naturale de la 1 la <math>m \cdot n</math>, ca în exemplu.</p> <p>Fiecare linie a tabloului este afișată pe câte o linie a ecranului, elementele aceleiași linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m=4</math> și <math>n=3</math> se va construi și afișa tabloul alăturat. (10p.)</p>                                                                                                                                             | <pre> 12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 </pre>                                          |



# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|----|----|----|---|
| 55. | <p>Un tablou bidimensional <b>A</b> cu <b>m</b> linii și <b>n</b> coloane (<math>1 \leq m \leq 100</math>, <math>1 \leq n \leq 100</math>) conține pe prima linie numerele <math>1, 2, \dots, n</math>, iar pe prima coloană numerele <math>1, 2, \dots, m</math>. Celelalte elemente ale tabloului sunt date de relația: <math>A_{i,j} = A_{i-1,j} + A_{i,j-1}</math>. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numerele <b>m</b> și <b>n</b> și afișează pe ecran ultima cifră a elementului de pe ultima linie și ultima coloană a tabloului. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <b>m=3</b> și <b>n=4</b> se va afișa 5<br/>deoarece elementele tabloului <b>A</b> sunt:</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>2</td><td>4</td><td>7</td><td>11</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>14</td><td>25</td></tr></table> | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2  | 3 | 4 | 2  | 4  | 7  | 11 | 3  | 7  | 14 | 25 |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 2   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 11 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 3   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 25 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 56. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <b>n</b> (<math>2 &lt; n \leq 10</math>) și construiește în memorie o matrice <b>A</b> cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane în care toate elementele de pe prima linie, prima și ultima coloană au valoarea 1 și oricare alt element <math>A_{i,j}</math> din matrice este egal cu suma a 3 elemente situate pe linia <b>i-1</b>: primul aflat pe coloana <b>j-1</b>, al doilea pe coloana <b>j</b>, iar al treilea pe coloana <b>j+1</b>, ca în exemplu. Matricea va fi afișată pe ecran, linie cu linie, numerele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <b>n=5</b>, se afișează matricea alăturată. (10p.)</p>                                                                                                                          | <table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>7</td><td>9</td><td>7</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>17</td><td>23</td><td>17</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>41</td><td>57</td><td>41</td><td>1</td></tr></table> | 1  | 1 | 1 | 1  | 1  | 1  | 3  | 3  | 3  | 1  | 1  | 7  | 9  | 7  | 1  | 1  | 17 | 23 | 17 | 1 | 1 | 41 | 57 | 41 | 1 |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1  | 1 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3  | 1 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7  | 1 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 17                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 17 | 1 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 41                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 57                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 41 | 1 |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 57. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <b>n</b> (<math>2 &lt; n \leq 15</math>) și construiește în memorie o matrice <b>A</b> cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane în care orice element aflat pe prima linie sau pe prima coloană are valoarea 1 și oricare alt element <math>A_{i,j}</math> din matrice este egal cu suma a două elemente din matrice, primul aflat pe linia <b>i</b> și pe coloana <b>j-1</b> iar cel de-al doilea pe coloana <b>j</b> și pe linia <b>i-1</b>. Matricea va fi afișată pe ecran, linie cu linie, numerele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <b>n=4</b>, se obține matricea alăturată. (10p.)</p>                                                                                                                                           | <table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>6</td><td>10</td></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>10</td><td>20</td></tr></table>                                                                                                       | 1  | 1 | 1 | 1  | 1  | 2  | 3  | 4  | 1  | 3  | 6  | 10 | 1  | 4  | 10 | 20 |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 20 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 58. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <b>n</b> (<math>n \leq 20</math>), construiește în memorie și afișează pe ecran, matricea cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane, în care se vor memora în ordinea strict crescătoare a valorii, pe linii și coloane, primele <math>n^2</math> numere naturale nenule, pare, care nu sunt divizibile cu 3.</p> <p>Fiecare linie a matricei se va afișa pe câte o linie a ecranului, cu elementele de pe aceeași linie separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <b>n=4</b> se va construi și afișa matricea alăturată. (10p.)</p>                                                                                                                                                                                                                                          | <table><tr><td>2</td><td>4</td><td>8</td><td>10</td></tr><tr><td>14</td><td>16</td><td>20</td><td>22</td></tr><tr><td>26</td><td>28</td><td>32</td><td>34</td></tr><tr><td>38</td><td>40</td><td>44</td><td>46</td></tr></table>                                                                                             | 2  | 4 | 8 | 10 | 14 | 16 | 20 | 22 | 26 | 28 | 32 | 34 | 38 | 40 | 44 | 46 |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 2   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 14  | 16                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 22 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 26  | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 32                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 34 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 38  | 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 44                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 46 |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 59. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <b>n</b> (<math>1 \leq n \leq 23</math>) și apoi construiește în memorie o matrice cu <b>n</b> linii și <b>n</b> coloane, numerotate de la 1 la <b>n</b>, astfel încât fiecare element situat pe o linie <b>i</b> (<math>1 \leq i \leq n</math>) și pe o coloană <b>j</b> (<math>1 \leq j \leq n</math>) va fi egal cu suma dintre <b>i</b> și <b>j</b>. Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> dacă <b>n=4</b>, se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p>                                                                                                                                                                                  | <table><tr><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr></table>                                                                                                          | 2  | 3 | 4 | 5  | 3  | 4  | 5  | 6  | 4  | 5  | 6  | 7  | 5  | 6  | 7  | 8  |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 2   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 5  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 3   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 4   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 7  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |
| 5   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 8  |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |    |    |    |   |

## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                             |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 60. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>0 &lt; n \leq 23</math>) și apoi construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane astfel încât elementele situate pe diagonala principală să fie egale cu 2, cele situate deasupra diagonalei principale să fie egale cu 1, iar cele situate sub diagonala principală să fie egale cu 3.</p> <p>Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> dacă <math>n</math> este 4 atunci programul va construi și va afișa matricea alăturată:</p>                                                                                                                                                                                                                | <div><div>(10p.)</div><table><tr><td>2</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>2</td></tr></table></div>             | 2  | 1 | 1 | 1 | 3  | 2  | 1  | 1  | 3  | 3  | 2  | 1  | 3  | 3  | 3  | 2  |
| 2   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                           | 2  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 61. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>0 &lt; n \leq 23</math>) și apoi construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, formată din numere naturale nenule mai mici sau egale cu <math>n</math>, astfel încât să <b>nu</b> existe două linii cu aceeași sumă a elementelor și nici două coloane cu aceeași sumă a elementelor.</p> <p>Programul va afișa matricea pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> dacă <math>n=3</math> atunci o soluție posibilă este următoarea matrice:</p>                                                                                                                                                                                                                                   | <div><div>(10p.)</div><table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr></table></div>                                                                                            | 1  | 1 | 1 | 1 | 1  | 2  | 1  | 2  | 3  |    |    |    |    |    |    |    |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2                                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                           |    |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 62. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n &lt; 10</math>) și care construiește în memorie și afișează pe ecran un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane astfel încât parcurgându-l linie cu linie de sus în jos și fiecare linie de la stânga la dreapta se obțin primele <math>n^2</math> numere pare nenule în ordine strict crescătoare, ca în exemplu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math>, se construiește și se afișează tabloul alăturat.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <div><div>(10p.)</div><table><tr><td>2</td><td>4</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>10</td><td>12</td><td>14</td><td>16</td></tr><tr><td>18</td><td>20</td><td>22</td><td>24</td></tr><tr><td>26</td><td>28</td><td>30</td><td>32</td></tr></table></div> | 2  | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 22 | 24 | 26 | 28 | 30 | 32 |
| 2   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                                                                                                                                                                                                                                                           | 8  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10  | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 14                                                                                                                                                                                                                                                          | 16 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 18  | 20                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 22                                                                                                                                                                                                                                                          | 24 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 26  | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 30                                                                                                                                                                                                                                                          | 32 |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 63. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>3 \leq n \leq 10</math>) și un număr natural <math>x</math>, cu <b>exact</b> 2 cifre, și care construiește în memorie un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii (numerotate cu numere de la 1 la <math>n</math>) și <math>n</math> coloane (numerotate cu numere de la 1 la <math>n</math>), ce are elementele de pe liniile de rang impar egale cu prima cifră a numărului <math>x</math> și elementele de pe liniile de rang par egale cu ultima cifră a numărului <math>x</math>. Tabloul bidimensional se va afișa pe ecran, câte o linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> dacă se citesc de la tastatură <math>n=4</math> și <math>x=13</math> atunci se afișează tabloul bidimensional alăturat.</p> | <div><div>(10p.)</div><table><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>3</td><td>3</td><td>3</td><td>3</td></tr></table></div>             | 1  | 1 | 1 | 1 | 3  | 3  | 3  | 3  | 1  | 1  | 1  | 1  | 3  | 3  | 3  | 3  |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                           | 3  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                           | 1  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3                                                                                                                                                                                                                                                           | 3  |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                             |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| 64. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale <math>n</math> și <math>k</math> (<math>2 &lt; n &lt; 25</math>, <math>0 &lt; k &lt; n</math>) și construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane formată numai din valori 1 și 2 astfel încât: elementele aflate pe primele <math>k</math> coloane sunt egale cu 1, iar elementele aflate pe ultimele <math>n-k</math> coloane sunt egale cu 2 ca în exemplul de mai jos.</p> <p>Programul afișează pe ecran matricea construită, fiecare linie a matricei pe o linie a ecranului și elementele de pe aceeași linie separate prin câte un singur spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math>, <math>k=3</math> se construiește în memorie și se afișează matricea alăturată.</p>                                                                            | <pre> 1 1 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 2 2 1 1 1 2 2 </pre> <p>(10p.)</p>                |
| 65. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale <math>n</math> și <math>a</math> (<math>2 &lt; n &lt; 25</math>, <math>0 &lt; a &lt; n</math>) și construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane numerotate de la 1 la <math>n</math>, formată numai din valori 0, 1 și 2 astfel încât: elementele aflate pe linia <math>a</math> sunt egale cu 0, cele de deasupra liniei <math>a</math> sunt egale cu 1, iar elementele aflate sub linia <math>a</math> sunt egale cu 2 ca în exemplul de mai jos.</p> <p>Programul afișează pe ecran matricea construită, fiecare linie a matricei pe o linie a ecranului și elementele de pe aceeași linie separate prin câte un singur spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math>, <math>a=4</math> se construiește în memorie și se afișează matricea alăturată.</p> | <pre> 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 2 2 2 2 2 </pre> <p>(10p.)</p>                |
| 66. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 &lt; n \leq 15</math>) și construiește în memorie o matrice pătrată cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane în care:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ultima linie conține, în ordine, numerele <math>1, 2, 3, \dots, n</math></li> <li>- elementele situate deasupra diagonalei principale sunt nule</li> <li>- oricare alt element este obținut prin însumarea elementelor vecine cu el, aflate pe linia imediat următoare, pe aceeași coloană cu el sau pe una din coloanele alăturate.</li> </ul> <p>Programul va afișa pe ecran matricea obținută pe <math>n</math> linii, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> pe ecran se va afișa:</p>                                            | <pre> 27  0  0  0 9   18 0  0 3   6  9  0 1   2  3  4 </pre> <p>(10p.)</p>                  |
| 67. | <p>Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale <math>n</math> și <math>m</math> (<math>1 \leq n \leq 24</math>, <math>1 \leq m \leq 24</math>) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>m</math> coloane format din toate numerele naturale de la 1 la <math>n \cdot m</math>, ca în exemplu. Programul va afișa pe ecran, pe <math>n</math> linii, tabloul obținut, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> și <math>m=4</math> se va afișa:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                              | <pre> 1  6  11  16 2  7  12  17 3  8  13  18 4  9  14  19 5  10 15  20 </pre> <p>(10p.)</p> |



## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |    |    |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|---|----|----|----|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 68. | <p>Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale <math>n</math> și <math>m</math> (<math>1 \leq n \leq 24</math>, <math>1 \leq m \leq 24</math>) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>m</math> coloane format din toate numerele naturale de la 1 la <math>n \cdot m</math>, ca în exemplu. Programul va afișa pe ecran, pe <math>n</math> linii, tabloul obținut, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și <math>m=5</math> se va afișa:</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>10</td><td>9</td><td>8</td><td>7</td><td>6</td></tr><tr><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td></tr><tr><td>20</td><td>19</td><td>18</td><td>17</td><td>16</td></tr></table> <p>(10p.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 10 | 9  | 8  | 7 | 6 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3  | 4  | 5  |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10  | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 8  | 7  | 6  |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 11  | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 13 | 14 | 15 |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 20  | 19                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 18 | 17 | 16 |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 69. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală <math>n</math> (<math>2 \leq n \leq 100</math>), construiește în memorie și apoi afișează pe ecran o matrice <math>a</math> cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>, care conține numerele naturale, în ordine crescătoare, de la 1 la <math>n^2</math>, dispuse pe coloane, în ordine crescătoare. Astfel coloana 1 va conține numerele de la 1 la <math>n</math>, coloana 2 numerele de la <math>n+1</math> la <math>2 \cdot n</math>, coloana 3 de la <math>2 \cdot n+1</math> la <math>3 \cdot n</math> și așa mai departe, ca în exemplu.</p> <p>Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate între ele prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n = 4</math> se va afișa matricea alăturată.</p> <table><tr><td>1</td><td>5</td><td>9</td><td>13</td></tr><tr><td>2</td><td>6</td><td>10</td><td>14</td></tr><tr><td>3</td><td>7</td><td>11</td><td>15</td></tr><tr><td>4</td><td>8</td><td>12</td><td>16</td></tr></table> <p>(10p.)</p> | 1  | 5  | 9  | 13 | 2 | 6  | 10 | 14 | 3 | 7 | 11 | 15 | 4  | 8  | 12 | 16 |    |    |    |    |
| 1   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 9  | 13 |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 2   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 10 | 14 |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 3   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 11 | 15 |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4   | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12 | 16 |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 70. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală <math>n</math> (<math>2 \leq n \leq 24</math>) și construiește în memorie, apoi afișează pe ecran o matrice <math>a</math> cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, simetrică față de diagonala secundară. Elementele matricei sunt numerele naturale de la 1 la <math>\frac{n(n+1)}{2}</math>. Elementele situate deasupra și pe diagonala secundară sunt dispuse în ordine crescătoare pe linii astfel: prima linie conține numerele de la 1 la <math>n</math>, a doua linie conține numerele de la <math>n+1</math> la <math>2 \cdot n - 1</math> și așa mai departe. Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele unei linii fiind separate între ele printr-un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n = 4</math> se va obține matricea alăturată.</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>3</td></tr><tr><td>8</td><td>9</td><td>6</td><td>2</td></tr><tr><td>10</td><td>8</td><td>5</td><td>1</td></tr></table> <p>(10p.)</p>                                     | 1  | 2  | 3  | 4  | 5 | 6  | 7  | 3  | 8 | 9 | 6  | 2  | 10 | 8  | 5  | 1  |    |    |    |    |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3  | 4  |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 5   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 7  | 3  |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 8   | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6  | 2  |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 10  | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5  | 1  |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 71. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală <math>n</math> (<math>2 \leq n \leq 100</math>), construiește în memorie și apoi afișează pe ecran o matrice <math>a</math>, cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>, în care fiecare linie conține toate numerele naturale, de la 1 la <math>n</math>, dispuse după cum urmează: pe liniile de indice impar numerele sunt în ordine crescătoare, iar pe cele de indice par sunt în ordine descrescătoare, ca în exemplu.</p> <p>Matricea se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele unei linii fiind separate între ele prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n = 4</math> se va afișa matricea alăturată.</p> <table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table> <p>(10p.)</p>                                                                                                                                      | 1  | 2  | 3  | 4  | 4 | 3  | 2  | 1  | 1 | 2 | 3  | 4  | 4  | 3  | 2  | 1  |    |    |    |    |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3  | 4  |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  | 1  |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3  | 4  |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 4   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2  | 1  |    |    |   |    |    |    |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |

## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                    |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 72. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale <math>m</math> și <math>n</math> (<math>1 &lt; m, n &lt; 51</math>) și construiește în memorie și apoi afișează o matrice cu <math>m</math> linii, numerotate de la 1 la <math>m</math>, și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>; liniile matricei, două câte două, sunt completate alternativ numai cu 0 sau numai cu 1, ca în exemplu. Astfel,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementele liniei 1 și 2 sunt egale cu 0;</li> <li>- elementele liniei 3 și 4 sunt egale cu 1;</li> <li>- elementele liniei 5 și 6 sunt egale cu 0; și așa mai departe.</li> </ul> <p>Matricea astfel obținută se va afișa pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, cu câte un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m = 7</math> și <math>n = 5</math> se va afișa matricea alăturată.</p> <p style="text-align: right;"><b>(10p.)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <pre> 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 </pre> |
| 73. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 10</math>) apoi construiește în memorie o matrice cu <math>2 \cdot n</math> linii și <math>2 \cdot n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>2 \cdot n</math>, astfel încât parcurgând doar liniile impare ale matricei de sus în jos și fiecare linie impară de la stânga la dreapta se obțin în ordine strict crescătoare toate numerele impare cuprinse în intervalul <math>[1, 4 \cdot n^2]</math>, iar parcurgând doar liniile pare ale matricei de sus în jos și fiecare linie pară de la dreapta la stânga se obțin în ordine strict crescătoare toate numerele pare cuprinse în intervalul <math>[1, 4 \cdot n^2]</math>, ca în exemplu.</p> <p>Programul afișează pe ecran matricea obținută, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=2</math> se obține matricea alăturată.</p> <p style="text-align: right;"><b>(10p.)</b></p>                                                                                                                                                                                            | <pre> 1 3 5 7 8 6 4 2 9 11 13 15 16 14 12 10 </pre>                                |
| 74. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 6</math>) apoi construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, astfel încât parcurgând liniile matricei de sus în jos și de la stânga la dreapta se obțin, în prima linie primele <math>n</math> numere ale șirului Fibonacci în ordine <b>crescătoare</b>, în linia a doua următoarele <math>n</math> numere ale șirului Fibonacci în ordine <b>descrescătoare</b>, în linia a treia următoarele <math>n</math> numere ale acestui șir în ordine <b>crescătoare</b>, și așa mai departe, ca în exemplu. Elementele șirului Fibonacci se obțin astfel: primul element este 0, al doilea este 1, iar elementele următoare se obțin însumând cele două elemente care preced elementul curent. Astfel, primele 16 elemente ale acestui șir sunt: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610.</p> <p>Programul afișează pe ecran matricea obținută, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> se obține matricea alăturată.</p> <p style="text-align: right;"><b>(10p.)</b></p> | <pre> 0 1 1 2 13 8 5 3 21 34 55 89 610 377 233 144 </pre>                          |



## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 75.                       | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul <math>n</math> (<math>n \leq 50</math>) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane care să conțină primele <math>n^2</math> numere naturale pare. Prima linie a tabloului va conține, în ordine crescătoare, valorile <math>0, 2, \dots, 2n-2</math>; a doua linie va conține, în ordine, valorile <math>2n, 2n+2, \dots, 4n-2</math>; a treia linie va conține, în ordine, valorile <math>4n, 4n+2, \dots, 6n-2</math>, iar ultima linie va conține, în ordine, valorile <math>2n^2-2n, 2n^2-2n+2, \dots, 2n^2-2</math>.</p> <p>Programul afișează pe ecran matricea construită, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele de pe aceeași linie fiind despărțite prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=3</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p> | <pre>0 2 4 6 8 10 12 14 16</pre>                             |
| 76.                       | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural nenul <math>n</math> (<math>n \leq 50</math>) și construiește în memorie un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane care să conțină primele <math>n</math> numere naturale nenule. Prima linie a tabloului va conține, în această ordine, valorile <math>1, 2, \dots, n</math>; a doua linie va conține, în ordine, valorile <math>2, 2, 3, \dots, n</math>; a treia linie va conține, în ordine, valorile <math>3, 3, 3, 4, \dots, n</math>, iar ultima linie va conține valorile <math>n, n, \dots, n</math>.</p> <p>Programul afișează pe ecran matricea construită, câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind despărțite prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> se va afișa matricea alăturată. (10p.)</p>                                                 | <pre>1 2 3 4 5 2 2 3 4 5 3 3 3 4 5 4 4 4 4 5 5 5 5 5 5</pre> |
| <b>Parcurgeri matrici</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |
| 77.                       | <p>Se consideră tabloul bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane ce conține numere naturale cu cel mult patru cifre fiecare. Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură numărul natural <math>n</math> (<math>2 \leq n \leq 23</math>) și cele <math>n \cdot n</math> elemente ale tabloului și apoi afișează pe ecran elementele primului pătrat concentric, separate prin câte un spațiu. Pătratul este parcurs în sensul acelor de ceasornic începând din colțul său stânga-sus, ca în exemplu. Primul pătrat concentric este format din prima și ultima linie, prima și ultima coloană a tabloului.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> și tabloul alăturat, se va afișa:</p> <p>1 2 3 4 5 1 6 2 7 6 5 4 3 7 2 6 (10p.)</p>                                                                                                                                                                     | <pre>1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6 7 8 9 1 2 3 4 5 6 7</pre> |
| 78.                       | <p>Se consideră un tablou bidimensional cu <math>m</math> linii și <math>n</math> coloane (<math>1 \leq m \leq 100, 1 \leq n \leq 100</math>), ale cărui elemente aparțin mulțimii <math>\{0, 1, 2\}</math>. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură valorile <math>m, n</math> și elementele tabloului și care afișează pe ecran numerele de ordine ale coloanelor pentru care produsul elementelor situate pe ele, este maxim. Liniile și coloanele tabloului se numerează de la 1 la <math>m</math> respectiv de la 1 la <math>n</math>. Numerele se vor afișa separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m=4</math> și <math>n=4</math> și tabloul alăturat se va afișa, nu neapărat în această ordine:</p> <p>1 2 (10p.)</p>                                                                                                                                                                          | <pre>2 1 1 0 1 1 1 1 2 2 2 1 1 2 1 1</pre>                   |



## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|---|----|----|----|-----|---|-----|-----|----|----|---|-----|-----|---|----|---|---|---|---|----|----|----|---|
| 79. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale nenule <math>m</math> și <math>n</math> (<math>m \leq 10</math>, <math>n \leq 10</math>) și apoi <math>m \cdot n</math> numere naturale nenule cu cel mult 4 cifre fiecare, reprezentând elementele unei matrice cu <math>m</math> linii și <math>n</math> coloane. Programul determină apoi valorile minime de pe fiecare linie a matricei și le afișează pe o linie a ecranului separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m=3</math>, <math>n=5</math> și matricea <math>\begin{pmatrix} 3 &amp; 6 &amp; 5 &amp; 4 &amp; 7 \\ 9 &amp; 6 &amp; 12 &amp; 9 &amp; 10 \\ 5 &amp; 13 &amp; 7 &amp; 2 &amp; 3 \end{pmatrix}</math>, se afișează pe ecran valorile</p> <p>3 6 2 (cea mai mică valoare de pe prima linie a matricei este 3, cea mai mică valoare de pe linia a doua este 6, cea mai mică valoare de pe linia a treia este 2). <b>(10p.)</b></p>                                                                               |     |     |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 80. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>2 \leq n \leq 9</math>) și elementele unui tablou bidimensional <math>A</math> cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, care memorează numere naturale mai mici decât 10, și afișează pe ecran pentru fiecare coloană, produsul elementelor de pe acea coloană. Valorile afișate vor fi separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru matricea din figura alăturată se afișează, nu neapărat în această ordine, valorile 0 24 20 12 <b>(10p.)</b></p> <table><tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>9</td><td>2</td><td>5</td><td>4</td></tr><tr><td>8</td><td>6</td><td>1</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>2</td><td>2</td><td>1</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 1   | 2 | 3  | 9  | 2  | 5   | 4 | 8   | 6   | 1  | 1  | 0 | 2   | 2   | 1 |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   | 3   |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 9   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5   | 4   |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 8   | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1   | 1   |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 0   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   | 1   |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 81. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 6</math>) și elementele unui tablou bidimensional <math>A</math> cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, care memorează numere naturale nenule mai mici decât 100, și afișează pe ecran produsul numerelor “pivot” pentru matricea <math>A</math>.</p> <p>Un număr natural <math>x</math> este “pivot” pentru matricea <math>A</math> dacă înmulțind fiecare element de pe prima coloană cu numărul <math>x</math>, se obțin, în aceeași ordine, elementele unei alte coloane din matrice.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru matricea din figura alăturată se afișează 8. <b>(10p.)</b></p> <table><tr><td>2</td><td>7</td><td>4</td><td>8</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>3</td><td>12</td><td>6</td><td>12</td><td>3</td></tr><tr><td>1</td><td>22</td><td>2</td><td>4</td><td>2</td></tr><tr><td>5</td><td>10</td><td>10</td><td>20</td><td>8</td></tr></table> | 2   | 7   | 4 | 8  | 4  | 1  | 1   | 2 | 4   | 2   | 3  | 12 | 6 | 12  | 3   | 1 | 22 | 2 | 4 | 2 | 5 | 10 | 10 | 20 | 8 |
| 2   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4   | 8   | 4 |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2   | 4   | 2 |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 3   | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6   | 12  | 3 |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2   | 4   | 2 |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 5   | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10  | 20  | 8 |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 82. | <p>Scrieți un program C/C++ care construiește în memorie o matrice cu 10 linii și 7 coloane ale cărei elemente sunt numere întregi (cu maximum 3 cifre fiecare), citite de la tastatură, și afișează pe ecran, suma tuturor elementelor situate pe conturul matricei determinat de prima și ultima linie respectiv prima și ultima coloană a acestei matrice. <b>(10p.)</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |     |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 83. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>n \leq 50</math>) și construiește în memorie o matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, ale cărei elemente sunt numere întregi citite de la tastatură. Pentru fiecare coloană a matricei, în ordine, programul afișează pe ecran cel mai mic număr de pe respectiva coloană. Numerele afișate vor fi separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și matricea alăturată, se vor afișa pe ecran valorile: -7 18 -10 2. <b>(10p.)</b></p> <table><tr><td>122</td><td>103</td><td>5</td><td>10</td></tr><tr><td>-7</td><td>18</td><td>-10</td><td>2</td></tr><tr><td>107</td><td>999</td><td>59</td><td>4</td></tr><tr><td>1</td><td>200</td><td>100</td><td>7</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                | 122 | 103 | 5 | 10 | -7 | 18 | -10 | 2 | 107 | 999 | 59 | 4  | 1 | 200 | 100 | 7 |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 122 | 103                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 5   | 10  |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| -7  | 18                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -10 | 2   |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 107 | 999                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 59  | 4   |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |
| 1   | 200                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 100 | 7   |   |    |    |    |     |   |     |     |    |    |   |     |     |   |    |   |   |   |   |    |    |    |   |

# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| 84. | <p>Se consideră o matrice cu <math>n</math> linii și <math>m</math> coloane (<math>1 \leq n \leq 30</math>, <math>1 \leq m \leq 30</math>), ce memorează numere întregi de cel mult 4 cifre fiecare. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură valorile <math>n</math>, <math>m</math> și elementele matricei și care afișează pe ecran, separate prin câte un spațiu, valorile minime de pe fiecare coloană, în ordine de la ultima la prima coloană.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math>, <math>m=4</math> și matricea alăturată se vor afișa pe ecran valorile 3 7 2 3. (10p.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <pre> 3  4  90 10 25 2   7  9 18 3 10  4 3  7 20  3 </pre>        |
| 85. | <p>Se consideră o matrice pătratică cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane (<math>1 \leq n \leq 30</math>), ce memorează numere întregi nenule de cel mult două cifre fiecare. Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură valoarea <math>n</math> și elementele matricei și care afișează pe ecran ultima cifră a produsului acelor elemente de pe diagonala secundară care au proprietatea că sunt valori minime pe coloanele lor. Dacă nu există astfel de elemente în matrice, se va afișa mesajul <b>NU EXISTA</b>.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și matricea alăturată se va afișa pe ecran valoarea 1 (<math>3 \cdot 7 = 21</math>). (10p.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <pre> 3  4  90 10 25 2   7  9 18 3 10  4 3  7 20  3 </pre>        |
| 86. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură 4 numere naturale nenule <math>m</math>, <math>n</math>, <math>x</math> și <math>y</math> (<math>2 &lt; m \leq 10</math>, <math>2 &lt; n \leq 20</math>, <math>1 \leq x \leq 10</math>, <math>1 \leq y \leq 10</math>) și elementele unui tablou bidimensional <math>a</math> cu <math>m</math> linii, numerotate de la 1 la <math>m</math>, și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>; programul interschimbă elementele tabloului bidimensional de pe linia <math>x</math> cu cele de pe linia <math>y</math>. Tabloul bidimensional astfel obținut se va afișa pe ecran, câte o linie a tabloului pe câte o linie a ecranului, cu un spațiu între elementele fiecărei linii.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m=4</math>, <math>n=3</math>, <math>x=1</math>, <math>y=3</math> și matricea</p> <pre> 7 8 9 4 5 6 1 2 3 0 1 8 </pre> <p>se va afișa matricea</p> <pre> 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 8 </pre> <p>(10p.)</p> |                                                                   |
| 87. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale <math>m</math> și <math>n</math> (<math>1 \leq m \leq 50</math>, <math>1 \leq n \leq 50</math>) și <math>m \cdot n</math> numere naturale de cel mult 5 cifre ce reprezintă elementele unui tablou bidimensional, și afișează pe ecran ultima cifră a produsului elementelor pozitive aflate pe linii cu numere de ordine pare și coloane cu numere de ordine impare. Numerotarea liniilor, respectiv a coloanelor se va face începând cu valoarea 1. Dacă nu există elemente pozitive aflate pe linii cu numere de ordine pare și coloane cu numere de ordine impare, se va afișa mesajul <b>NU EXISTA</b>. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m=4</math>, <math>n=4</math> și matricea alăturată se va afișa 5 (care reprezintă ultima cifră a valorii <math>355 = 5 \cdot 71</math>).</p>                                                                                                                       | <pre> 11 -21 31 41 5  -61 71 -81 91  11 21 31 -11 31 -41 0 </pre> |

# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|---|----|----|---|---|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|---|---|----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|---|----|----|----|
| 88. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 50</math>) și <math>n \times n</math> numere naturale de cel mult 5 cifre ce reprezintă elementele unui tablou bidimensional <math>a</math>, cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, și verifică dacă matricea este triunghiulară superior. Programul va afișa pe ecran mesajul corespunzător: „Este triunghiulară superior” respectiv „Nu este triunghiulară superior”. O matrice se numește triunghiulară superior dacă toate elementele aflate sub diagonala principală a ei sunt nule. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=3</math> și matricea alăturată se va afișa mesajul:</p> <div><div>Este triunghiulară superior</div><div><table><tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr><tr><td>0</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>9</td></tr></table></div></div>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1  | 2  | 3  | 0  | 5 | 6  | 0  | 0 | 9 |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 1   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3  |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 0   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6  |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 0   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9  |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 89. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale <math>n</math> și <math>m</math> (<math>n \leq 10</math>, <math>m \leq 10</math>), apoi elementele unui tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>m</math> coloane, numere întregi distincte, de maximum 4 cifre fiecare, și care determină cel mai mic și cel mai mare număr din tablou și le interschimbă. Matricea modificată va fi afișată pe ecran, câte o linie a matricei pe o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math>, <math>m=4</math> și tabloul</p> <div><table><tr><td>2</td><td>24</td><td>-5</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>25</td><td>17</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>-2</td><td>13</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>14</td><td>12</td><td>70</td></tr><tr><td>6</td><td>57</td><td>36</td><td>43</td></tr></table><div>se va afișa tabloul</div><table><tr><td>2</td><td>24</td><td>70</td><td>8</td></tr><tr><td>3</td><td>25</td><td>17</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>-2</td><td>13</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>14</td><td>12</td><td>-5</td></tr><tr><td>6</td><td>57</td><td>36</td><td>43</td></tr></table></div> | 2  | 24 | -5 | 8  | 3 | 25 | 17 | 9 | 4 | -2 | 13 | 10 | 5 | 14 | 12 | 70 | 6  | 57 | 36 | 43 | 2 | 24 | 70 | 8 | 3 | 25 | 17 | 9  | 4 | -2 | 13 | 10 | 5 | 14 | 12 | -5 | 6 | 57 | 36 | 43 |
| 2   | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -5 | 8  |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 3   | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 17 | 9  |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 4   | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 5   | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12 | 70 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 6   | 57                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 36 | 43 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 2   | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 70 | 8  |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 3   | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 17 | 9  |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 4   | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 13 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 5   | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12 | -5 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 6   | 57                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 36 | 43 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 90. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală nenulă <math>n</math> (<math>n \leq 10</math>) și apoi <math>n \times n</math> numere întregi distincte, fiecare având cel mult 4 cifre, reprezentând elementele unui tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane. Programul determină cel mai mic și cel mai mare număr de pe diagonala principală, le interschimbă, apoi afișează pe ecran matricea obținută după modificare. Fiecare linie a matricei se afișează pe câte o linie a ecranului, iar elementele unei linii sunt separate prin câte un spațiu. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și tabloul:</p> <div><table><tr><td>2</td><td>24</td><td>15</td><td>-8</td></tr><tr><td>3</td><td>25</td><td>17</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>-2</td><td>73</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>14</td><td>12</td><td>10</td></tr></table><div>se va afișa</div><table><tr><td>73</td><td>24</td><td>15</td><td>-8</td></tr><tr><td>3</td><td>25</td><td>17</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>-2</td><td>2</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>14</td><td>12</td><td>10</td></tr></table></div>                                                                           | 2  | 24 | 15 | -8 | 3 | 25 | 17 | 9 | 4 | -2 | 73 | 10 | 5 | 14 | 12 | 10 | 73 | 24 | 15 | -8 | 3 | 25 | 17 | 9 | 4 | -2 | 2  | 10 | 5 | 14 | 12 | 10 |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 2   | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15 | -8 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 3   | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 17 | 9  |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 4   | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 73 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 5   | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 73  | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15 | -8 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 3   | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 17 | 9  |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 4   | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2  | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 5   | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 91. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură o valoare naturală nenulă <math>n</math> (<math>n \leq 10</math>) și apoi <math>n \times n</math> numere întregi distincte, fiecare având cel mult 4 cifre, reprezentând elementele unui tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane. Programul determină cel mai mic și cel mai mare număr de pe diagonala secundară, le interschimbă, apoi afișează pe ecran matricea obținută după modificare. Fiecare linie a matricei se afișează pe câte o linie a ecranului, iar elementele unei linii sunt separate prin câte un spațiu. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și tabloul:</p> <div><table><tr><td>2</td><td>24</td><td>15</td><td>-8</td></tr><tr><td>3</td><td>25</td><td>17</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>-2</td><td>73</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>14</td><td>12</td><td>10</td></tr></table><div>se va afișa</div><table><tr><td>2</td><td>24</td><td>15</td><td>17</td></tr><tr><td>3</td><td>25</td><td>-8</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>-2</td><td>73</td><td>10</td></tr><tr><td>5</td><td>14</td><td>12</td><td>10</td></tr></table></div>                                                                            | 2  | 24 | 15 | -8 | 3 | 25 | 17 | 9 | 4 | -2 | 73 | 10 | 5 | 14 | 12 | 10 | 2  | 24 | 15 | 17 | 3 | 25 | -8 | 9 | 4 | -2 | 73 | 10 | 5 | 14 | 12 | 10 |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 2   | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15 | -8 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 3   | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 17 | 9  |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 4   | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 73 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 5   | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 2   | 24                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 15 | 17 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 3   | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | -8 | 9  |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 4   | -2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 73 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |
| 5   | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12 | 10 |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |    |    |    |    |   |    |    |   |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |   |    |    |    |



# Aplicații matrici

## Teste de antrenament 2009

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          |          |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
|----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|----|----------|---|---|----------|----------|----------|----------|----|----|----------|----|----------|----|---|----|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|---|---|---|---|
| 92.      | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 10</math>), apoi <math>n \cdot n</math> numere întregi, mai mici decât 32000, reprezentând elementele unui tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, și care determină și afișează pe ecran ultima cifră a produsului numerelor pare de pe diagonala principală a tabloului sau mesajul <b>imposibil</b> dacă nu există numere pare. (10p.)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |          |          |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 93.      | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 10</math>) și <math>n^2</math> numere întregi mai mici decât 32000, reprezentând elementele unui tablou bidimensional <b>A</b> cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane și apoi <math>n^2</math> numere întregi mai mici decât 32000 reprezentând elementele unui tablou bidimensional <b>B</b> cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane. Programul construiește în memorie și afișează pe ecran tabloul <b>C</b>, cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, construit după regulile de mai jos, ca în exemplu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- elementele de deasupra diagonalei principale sunt comune cu ale matricei <b>A</b>, situate pe aceleași poziții</li> <li>- elementele de pe diagonala principală sunt egale cu cel mai mic dintre elementele situate pe aceleași poziții în matricele <b>A</b> și respectiv <b>B</b></li> <li>- elementele situate sub diagonala principală sunt egale cu ale matricei <b>B</b>, situate pe aceleași poziții</li> </ul> <p>Fiecare linie a matricei se afișează pe câte o linie a ecranului, iar elementele de pe aceeași linie sunt separate prin câte un spațiu. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și matricea <b>A</b>:</p> <table> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>9</td><td>15</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>1</td><td>8</td><td>7</td><td>5</td></tr> </table> <p>și matricea <b>B</b>:</p> <table> <tr><td>9</td><td>12</td><td>3</td><td>6</td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>6</td><td>5</td></tr> <tr><td>4</td><td>10</td><td>60</td><td>12</td></tr> <tr><td>0</td><td>9</td><td>5</td><td>3</td></tr> </table> <p>se obține matricea <b>C</b>:</p> <table> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr> <tr><td>8</td><td>2</td><td>7</td><td>8</td></tr> <tr><td>4</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr> <tr><td>0</td><td>9</td><td>5</td><td>3</td></tr> </table> | 1        | 2        | 3  | 4        | 5 | 6 | 7        | 8        | 9        | 15       | 11 | 12 | 1        | 8  | 7        | 5  | 9 | 12 | 3 | 6 | 8 | 2 | 6 | 5 | 4 | 10 | 60 | 12 | 0 | 9 | 5 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 8 | 2 | 7 | 8 | 4 | 10 | 11 | 12 | 0 | 9 | 5 | 3 |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3        | 4        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 5        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7        | 8        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 9        | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 11       | 12       |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 1        | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7        | 5        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 9        | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3        | 6        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 8        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6        | 5        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 4        | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 60       | 12       |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 0        | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5        | 3        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 1        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3        | 4        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 8        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7        | 8        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 4        | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 11       | 12       |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 0        | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5        | 3        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 94.      | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 20</math>), elementele unei matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numere întregi din intervalul <math>[-100, 100]</math> și afișează pe ecran media aritmetică a elementelor strict pozitive ale matricei, care sunt situate deasupra diagonalei principale, ca în exemplu. Dacă nu există elemente strict pozitive situate deasupra diagonalei principale, programul va afișa mesajul <b>NU EXISTA</b>.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și matricea alăturată se afișează valoarea 2.75 (sunt luate în considerare doar elementele marcate). (10p.)</p> <table> <tr><td>-1</td><td><u>2</u></td><td>-4</td><td><u>5</u></td></tr> <tr><td>0</td><td>6</td><td><u>3</u></td><td><u>1</u></td></tr> <tr><td>2</td><td>4</td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td>3</td><td>-5</td><td>1</td><td>-3</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | -1       | <u>2</u> | -4 | <u>5</u> | 0 | 6 | <u>3</u> | <u>1</u> | 2        | 4        | 2  | 0  | 3        | -5 | 1        | -3 |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| -1       | <u>2</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -4       | <u>5</u> |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 0        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>3</u> | <u>1</u> |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 2        | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2        | 0        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 3        | -5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1        | -3       |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 95.      | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 20</math>), elementele unei matrice cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, numere întregi din intervalul <math>[-100, 100]</math> și afișează pe ecran diferența <math>m1 - m2</math>, unde <math>m1</math> este media aritmetică a elementelor strict pozitive ale matricei, situate deasupra diagonalei principale, iar <math>m2</math> este media aritmetică a elementelor strict pozitive ale matricei, situate sub diagonala principală, ca în exemplu. Cele două medii se consideră egale cu 0 dacă nu există valori strict pozitive în zonele corespunzătoare.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și matricea alăturată se afișează valoarea 0.25 (<math>m1=2.75</math>, calculată din elementele aflate deasupra diagonalei principale, marcate cu chenar, și <math>m2=2.5</math>, calculată din elementele subliniate). (10p.)</p> <table> <tr><td>-1</td><td><u>2</u></td><td>-4</td><td><u>5</u></td></tr> <tr><td>0</td><td>6</td><td><u>3</u></td><td><u>1</u></td></tr> <tr><td><u>2</u></td><td><u>4</u></td><td>2</td><td>0</td></tr> <tr><td><u>3</u></td><td>-5</td><td><u>1</u></td><td>-3</td></tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | -1       | <u>2</u> | -4 | <u>5</u> | 0 | 6 | <u>3</u> | <u>1</u> | <u>2</u> | <u>4</u> | 2  | 0  | <u>3</u> | -5 | <u>1</u> | -3 |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| -1       | <u>2</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -4       | <u>5</u> |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| 0        | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <u>3</u> | <u>1</u> |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| <u>2</u> | <u>4</u>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2        | 0        |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |
| <u>3</u> | -5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <u>1</u> | -3       |    |          |   |   |          |          |          |          |    |    |          |    |          |    |   |    |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |   |   |   |   |

## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|---|
| 96. | <p>Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură două valori naturale <math>n</math> și <math>m</math> (<math>1 \leq n \leq 50</math>, <math>1 \leq m \leq 50</math>) și apoi <math>n \cdot m</math> valori 0 și 1 reprezentând elementele unui tablou bidimensional cu <math>n</math> linii, numerotate de la 1 la <math>n</math>, și <math>m</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>m</math>; programul determină și afișează pe ecran numărul de ordine al primei coloane care are un număr maxim de valori 1. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=5</math> și <math>m=4</math> și tabloul alăturat, se va afișa 2.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <table><tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td></tr></table> | 1  | 0  | 0  | 1  | 1  | 1  | 0  | 1  | 0  | 1  | 1  | 0                                                                                                                                                                                                        | 0  | 1  | 0  | 1  | 0  | 0  | 1  | 0  |   |   |   |   |
| 1   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 1   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 0   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 0   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 0                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 0   | 0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 97. | <p>Se consideră un tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>m</math> coloane (<math>1 \leq n \leq 50</math>, <math>1 \leq m \leq 50</math>) ce memorează numere întregi cu cel mult două cifre fiecare. Scrieți un program în limbajul C/C++ care citește de la tastatură valorile <math>n</math>, <math>m</math> și elementele tabloului, și care inversează ordinea elementelor în cadrul fiecărei coloane, ca în exemplu. Programul va afișa pe ecran, pe <math>n</math> linii, matricea obținută după inversare, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math>, <math>m=3</math> și matricea:</p> <table><tr><td>1</td><td>7</td><td>3</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                               | 1                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 3  | 4  | 5  | <p>Pe ecran se va afișa:</p> <table><tr><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>7</td><td>8</td><td>9</td></tr><tr><td>4</td><td>5</td><td>6</td></tr><tr><td>1</td><td>7</td><td>3</td></tr></table> | 3  | 4  | 5  | 7  | 8  | 9  | 4  | 5  | 6 | 1 | 7 | 3 |
| 1   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 4   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 7   | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 3   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 3   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 7   | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 9                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 4   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 1   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 98. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură numerele întregi <math>m</math> și <math>n</math> (<math>1 \leq m \leq 50</math>, <math>1 \leq n \leq 50</math>) și elementele unui tablou bidimensional cu <math>m</math> linii și <math>n</math> coloane, numere întregi distincte de cel mult 4 cifre fiecare, și elimină din tablou, la nivelul memoriei, linia și coloana corespunzătoare elementului de valoare minimă. Programul va afișa tabloul obținut pe ecran pe <math>m-1</math> linii, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m=3</math> și <math>n=4</math> și tabloul de mai jos</p> <table><tr><td>2</td><td>7</td><td>1</td><td>4</td></tr><tr><td>14</td><td>6</td><td>12</td><td>3</td></tr><tr><td>9</td><td>22</td><td>8</td><td>5</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7  | 1  | 4  | 14 | 6  | 12 | 3  | 9  | 22 | 8  | 5  | <p>Pe ecran se va afișa:</p> <table><tr><td>14</td><td>6</td><td>3</td></tr><tr><td>9</td><td>22</td><td>5</td></tr></table>                                                                             | 14 | 6  | 3  | 9  | 22 | 5  |    |    |   |   |   |   |
| 2   | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 14  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 12                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 9   | 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 14  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 9   | 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 5                                                                                                                                                                                                                                                                    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 99. | <p>Scrieți programul C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale <math>m</math> și <math>n</math> (<math>1 \leq m \leq 24</math>, <math>1 \leq n \leq 24</math>), un număr natural <math>x</math> (<math>1 \leq x \leq m</math>) și apoi <math>m \cdot n</math> numere naturale de cel mult 5 cifre ce reprezintă elementele unui tablou bidimensional <math>a</math>, cu <math>m</math> linii, numerotate de la 1 la <math>m</math>, și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>. Programul va determina eliminarea liniei cu numărul de ordine <math>x</math> din matrice, modificarea corespunzătoare a numărului de linii din matrice și afișarea matricei obținute în următorul format: câte o linie a matricei pe câte o linie a ecranului, elementele fiecărei linii fiind separate prin câte un spațiu. (10p.)</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m=3</math>, <math>n=4</math>, <math>x=2</math> și matricea alăturată</p> <table><tr><td>11</td><td>21</td><td>31</td><td>41</td></tr><tr><td>51</td><td>61</td><td>71</td><td>81</td></tr><tr><td>91</td><td>11</td><td>21</td><td>31</td></tr></table> | 11                                                                                                                                                                                                                                                                   | 21 | 31 | 41 | 51 | 61 | 71 | 81 | 91 | 11 | 21 | 31 | <p>se va afișa matricea</p> <table><tr><td>11</td><td>21</td><td>31</td><td>41</td></tr><tr><td>91</td><td>11</td><td>21</td><td>31</td></tr></table>                                                    | 11 | 21 | 31 | 41 | 91 | 11 | 21 | 31 |   |   |   |   |
| 11  | 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 31                                                                                                                                                                                                                                                                   | 41 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 51  | 61                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 71                                                                                                                                                                                                                                                                   | 81 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 91  | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 21                                                                                                                                                                                                                                                                   | 31 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 11  | 21                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 31                                                                                                                                                                                                                                                                   | 41 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |
| 91  | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 21                                                                                                                                                                                                                                                                   | 31 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |   |   |   |   |

## Aplicații matrici

### Teste de antrenament 2009

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 100. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură două numere naturale nenule <math>m</math> și <math>n</math> (<math>m \leq 10</math>, <math>n \leq 10</math>) și cele <math>m \cdot n</math> elemente (numere naturale mai mici decât 100) ale unui tablou bidimensional cu <math>m</math> linii, numerotate de la 1 la <math>m</math>, și <math>n</math> coloane, numerotate de la 1 la <math>n</math>; programul construiește în memorie și afișează pe ecran tabloul după eliminarea liniilor de rang impar.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>m=4</math> și <math>n=3</math> și tabloul:</p> <table><tr><td>21</td><td>22</td><td>23</td></tr><tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>27</td><td>28</td><td>29</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td>32</td></tr></table> <p>se va afișa:</p> <table><tr><td>24</td><td>25</td><td>26</td></tr><tr><td>30</td><td>31</td><td>32</td></tr></table> <p>(10p.)</p>                                                                                                                                                | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 24 | 25 | 26 | 30 | 31 | 32 |
| 21   | 22                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 23 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 24   | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 26 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 27   | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 29 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30   | 31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 24   | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 26 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 30   | 31                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 32 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 101. | <p>Scrieți un program C/C++ care citește de la tastatură un număr natural <math>n</math> (<math>1 \leq n \leq 100</math>) și apoi elementele unui tablou bidimensional cu <math>n</math> linii și <math>n</math> coloane, care memorează numere naturale cu cel mult 9 cifre fiecare; programul afișează pe ecran acele valori din tablou care sunt strict mai mici decât toate elementele cu care se învecinează direct (aflate pe aceeași linie dar pe o coloană alăturată sau pe aceeași coloană dar pe o linie alăturată), ca în exemplu. Numerele afișate vor fi separate prin câte un spațiu.</p> <p><b>Exemplu:</b> pentru <math>n=4</math> și tabloul alăturat se afișează numerele: 2 0 (2 se învecinează direct cu 4, 3, 6 și 9, și este mai mic decât acestea, iar 0 se învecinează direct cu 6, 9 și 1 și este mai mic decât acestea).</p> <table><tr><td>5</td><td>4</td><td>7</td><td>9</td></tr><tr><td>6</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>0</td><td>9</td><td>8</td><td>5</td></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>8</td><td>6</td></tr></table> <p>(10p.)</p> | 5  | 4  | 7  | 9  | 6  | 2  | 3  | 4  | 0  | 9  | 8  | 5  | 1  | 3  | 8  | 6  |    |    |
| 5    | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 7  | 9  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 6    | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 3  | 4  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 0    | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8  | 5  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 1    | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8  | 6  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |