1. **TABLOURI BIDIMENSIONALE**
	1. **SCOPUL LUCRĂRII**

Lucrarea este o extensie firească celei precedente. În prezenta lucrare, studentul învaţă să citească, să utilizeze şi sa afişeze matricile (tablourile bidimensionale). Este intensiv exersată structura uzuală de for în for.

* 1. **BREVIAR TEORETIC**

Tablourile bidimensionale sunt denumite si matrici. La declararea unui tablou bidimensional, se specifică numărul de elemente al fiecărei dimensiuni, incluzând fiecare dintre aceste numere între paranteze drepte. Indexul inferior al fiecarei dimensiuni este 0.

Sintaxa pentru declararea unei matrice este urmatoarea:

 *tipul\_datelor nume\_matrice[nr\_linii][nr\_coloane];*

Exemplu: o matrice de numere intregi , care are 5 linii a câte 4 componente pe linie :

 *int a[5][4];*

 Rămân valabile cele menţionate la capitolul referitor la tablorile unidimensionale.

 Citirea, prelucrarea şi afişarea elementelor unei matrice se fac, de regulă, într-un dublu for.

***Citirea de la tastatură***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<"numarul de linii: "; cin>>nl;*

 *cout<<"numarul de coloane: "; cin>>nc;*

*// citirea de la tastatura a valorilor elementelor matricei*

 *for(i=1; i<=nl; i++)*

 *for(j=1; j<=nc; j++){*

 *cout<<"m["<<i<<"]["<<j<<"]= ? ";*

 *cin>>m[i][j];*

 *}*

*// afisarea elementelor matricei*

 *cout<<endl;*

 *for(i=1; i<=nl; i++){*

 *for(j=1; j<=nc; j++) cout<<m[i][j]<<" ";*

 *cout<<endl;*

 *}*

 *getch();*

*}*

***Citirea din fişier***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*#include <fstream.h>*

*void main(){*

*// citirea matricei din fisier*

 *ifstream fin("mtrice01.in");*

 *fin>>nl>>nc;*

 *for(i=1; i<=nl; i++)*

 *for(j=1; j<=nc; j++)*

 *fin>>m[i][j];*

*// afisarea elementelor matricei*

 *cout<<endl;*

 *for(i=1; i<=nl; i++){*

 *for(j=1; j<=nc; j++) cout<<m[i][j]<<" ";*

 *cout<<endl;*

 *}*

 *getch();*

*}*

***Construcţia matricei de control***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<"numarul de linii: "; cin>>nl;*

 *cout<<"numarul de coloane: "; cin>>nc;*

*// constructia matricei de control*

 *for(i=1; i<=nl; i++)*

 *for(j=1; j<=nc; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// afisarea elementelor matricei*

 *cout<<endl;*

 *for(i=1; i<=nl; i++){*

 *for(j=1; j<=nc; j++) cout<<m[i][j]<<" ";*

 *cout<<endl;*

 *}*

 *getch();*

*}*

***Afişarea unei linii sau a unei coloane***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j, l, c;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<"numarul de linii: "; cin>>nl;*

 *cout<<"numarul de coloane: "; cin>>nc;*

*// constructia matricei de control*

 *for(i=1; i<=nl; i++)*

 *for(j=1; j<=nc; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// afisarea liniei l*

 *cout<<endl<<endl;*

 *cout<<"l=? "; cin>>l;*

 *for(j=1; j<=nc; j++) cout<<m[l][j]<<" ";*

*// afisarea coloanei c*

 *cout<<endl<<endl;*

 *cout<<"c=? "; cin>>c;*

 *for(i=1; i<=nl; i++) cout<<m[i][c]<<" ";*

 *getch();*

*}*

***Conturul unei matrice***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<"numarul de linii: "; cin>>nl;*

 *cout<<"numarul de coloane: "; cin>>nc;*

*// constructia matricei de control*

 *cout<<"numarul de linii: "; cin>>nl;*

 *cout<<"numarul de coloane: "; cin>>nc;*

 *for(i=1; i<=nl; i++)*

 *for(j=1; j<=nc; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// conturul matricei*

 *cout<<endl<<endl;*

 *for(j=1; j<=nc-1; j++) cout<<m[1][j]<<" ";*

 *for(i=1; i<=nl-1; i++) cout<<m[i][nc]<<" ";*

 *for(j=nc; j>=2; j--) cout<<m[nl][j]<<" ";*

 *for(i=nl; i>=2; i--) cout<<m[i][1]<<" ";*

 *getch();*

*}*

***Afişarea diagonalelor unei matrice patrate***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<" dimensiunilor matricei: "; cin>>n;*

*// constructia matricei de control*

 *for(i=1; i<=n; i++)*

 *for(j=1; j<=n; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// afisarea diagonalei principale*

 *cout<<endl<<endl;*

 *for(i=1; i<=n; i++) cout<<m[i][i]<<" ";*

*// afisarea diagonalei secundare*

 *cout<<endl<<endl;*

 *for(i=1; i<=n; i++) cout<<m[i][n-i+1]<<" "; getch();*

*}*

 *getch();*

*}*

***Afişarea unei zone dreptunghiulare***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j, l1, l2, l3, l4;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<"numarul de linii: "; cin>>nl;*

 *cout<<"numarul de coloane: "; cin>>nc;*

*// constructia matricei de control*

 *cout<<"numarul de linii: "; cin>>nl;*

 *cout<<"numarul de coloane: "; cin>>nc;*

 *for(i=1; i<=nl; i++)*

 *for(j=1; j<=nc; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// zona dreptunghiulara*

 *cout<<endl<<endl;*

 *cout<<"l1=? "; cin>>l1;*

 *cout<<"l2=? "; cin>>l2;*

 *cout<<"c1=? "; cin>>c1;*

 *cout<<"c2=? "; cin>>c2;*

 *for(i=l1; i<=l2; i++){*

 *for(j=c1; j<=c2; j++) cout<<m[i][j]<<" ";*

 *cout<<endl;*

 *}*

 *getch();*

*}*

***Elementele de deasupra diagonalei principale***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<" dimensiunilor matricei: "; cin>>n;*

*// constructia matricei de control*

 *for(i=1; i<=n; i++)*

 *for(j=1; j<=n; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// elementele*

 *for(i=1; i<=n; i++){*

 *for(j=1; j<=n; j++) if(i<j) cout<<m[i][j]<<” ”;*

 *cout<<endl;*

 *}*

 *getch();*

*}*

***Elementele de sub diagonala principală***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<" dimensiunilor matricei: "; cin>>n;*

*// constructia matricei de control*

 *for(i=1; i<=n; i++)*

 *for(j=1; j<=n; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// elementele*

 *for(i=1; i<=n; i++){*

 *for(j=1; j<=n; j++) if(i>j) cout<<m[i][j]<<” ”;*

 *cout<<endl;*

 *}*

 *getch();*

*}*

***Elementele de deasupra diagonalei secundaree***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<" dimensiunilor matricei: "; cin>>n;*

*// constructia matricei de control*

 *for(i=1; i<=n; i++)*

 *for(j=1; j<=n; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// elementele*

 *for(i=1; i<=n; i++){*

 *for(j=1; j<=n; j++) if(i+j<n+1) cout<<m[i][j]<<” ”;*

 *cout<<endl;*

 *}*

 *getch();*

*}*

***Elementele de sub diagonala secundară***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j;*

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<" dimensiunilor matricei: "; cin>>n;*

*// constructia matricei de control*

 *for(i=1; i<=n; i++)*

 *for(j=1; j<=n; j++)*

 *m[i][j]=i\*10+j;*

*// elementele*

 *for(i=1; i<=n; i++){*

 *for(j=1; j<=n; j++) if(i+j>n+1) cout<<m[i][j]<<” ”;*

 *cout<<endl;*

 *}*

 *getch();*

*}*

* 1. **EXEMPLE**
1. ***Suma a două matrice***

*#include <stdio.h>*

*#include <conio.h>*

*void main() /\* Suma a doua matrici cu m linii si n coloane \*/*

*{*

*int a[10][10],b[10][10],c[10][10];*

*int n,m,i,j,k;*

*printf("\nIntroduceti numarul de linii : ");*

*scanf("%d",&m);*

*printf("\nIntroduceti numarul de coloane : ");*

*scanf("%d",&n);*

*printf("\nIntroduceti elementele matricii A\n");*

*for (i=0;i<=m-1;i++)*

 *for (j=0;j<=n-1;j++) {*

 *printf("a[%d][%d]=",i,j);*

 *scanf("%d",&a[i][j]);*

 *};*

*printf("\nIntroduceti elementele matricii B\n");*

*for (i=0;i<=m-1;i++)*

 *for (j=0;j<=n-1;j++) {*

 *printf("b[%d][%d]=",i,j);*

 *scanf("%d",&b[i][j]);*

 *};*

*for (i=0;i<=m-1;i++)*

 *for (j=0;j<=n-1;j++)*

 *c[i][j]=a[i][j]+b[i][j];*

*printf("\nElementele matricei C sunt :\n");*

*for (i=0;i<=m-1;i++)*

 *for (j=0;j<=n-1;j++)*

 *printf("c[%d][%d]=%d\n",i,j,c[i][j]);*

*getch();*

*}*

1. ***Produsul a două matrice***

*#include <stdio.h>*

*#include <conio.h>*

*void main() /\* Produsul a doua matrici cu A(mxn) si B(nxp) \*/*

*{*

*int a[10][10],b[10][10],c[10][10];*

*int n,m,p,i,j,k,s;*

*printf("\nIntroduceti numarul de linii al primei matrici : ");*

*scanf("%d",&m);*

*printf("Introduceti numarul de coloane al primei matrici : ");*

*scanf("%d",&n);*

*printf("Introduceti numarul de coloane al celei de a doua matrici : ");*

*scanf("%d",&p);*

*printf("\nIntroduceti elementele matricii A\n");*

*for (i=0;i<=m-1;i++)*

 *for (j=0;j<=n-1;j++) {*

 *printf("a[%d][%d]=",i,j);*

 *scanf("%d",&a[i][j]);*

 *};*

*printf("\nIntroduceti elementele matricii B\n");*

*for (i=0;i<=n-1;i++)*

 *for (j=0;j<=p-1;j++) {*

 *printf("b[%d][%d]=",i,j);*

 *scanf("%d",&b[i][j]);*

 *};*

*for (i=0;i<=m-1;i++)*

 *for (j=0;j<=p-1;j++) {*

 *c[i][j]=0;*

 *for (k=0;k<=n-1;k++)*

 *c[i][j]=c[i][j]+a[i][k]\*b[k][j];*

 *}*

*printf("\nElementele matricii C sunt :\n");*

*for (i=0;i<=m-1;i++)*

 *for (j=0;j<=n-1;j++)*

 *printf("c[%d][%d]=%d\n",i,j,c[i][j]);*

*getch();*

*}*

1. ***Transpusa unei matrice***

*#include <stdio.h>*

*#include <conio.h>*

*void main() /\* Transpusa unei matrici A(mxn) \*/*

*{*

*int a[10][10],b[10][10];*

*int n,m,i,j;*

*printf("\nIntroduceti numarul de linii : ");*

*scanf("%d",&m);*

*printf("Introduceti numarul de coloane : ");*

*scanf("%d",&n);*

*printf("\nIntroduceti elementele matricii A\n");*

*for (i=0;i<=m-1;i++)*

 *for (j=0;j<=n-1;j++) {*

 *printf("a[%d][%d]=",i,j);*

 *scanf("%d",&a[i][j]);*

 *};*

*for (i=0;i<=n-1;i++)*

 *for (j=0;j<=m-1;j++)*

 *b[i][j]=a[j][i];*

*printf("\nElementele matricii transpuse sunt :\n");*

*for (i=0;i<=n-1;i++)*

 *for (j=0;j<=m-1;j++)*

 *printf("b[%d][%d]=%d\n",i,j,b[i][j]);*

*getch();*

*}*

1. ***Calculul şi afişarea vectorului separc [ ], care conţine sumele elementelor pare de pe fiecare coloană, a vectorului mnl [ ], care conţine minimele de pe fiecare linie şi a vectorului pzmnl [ ], care conţine poziţiile acestor minime;***

*#include <conio.h>*

*#include <iostream.h>*

*#include <fstream.h>*

*void main(){*

 *clrscr();*

 *int m[30][30], nl, nc, i, j, c, separc[30], mnl[30], pzmnl[30];*

*/\**

*// citirea de la tastatura a dimensiunilor matricei*

 *cout<<"numarul de linii: "; cin>>nl;*

 *cout<<"numarul de coloane: "; cin>>nc;*

*// citirea de la tastatura a valorilor elementelor matricii*

 *for(i=1; i<=nl; i++)*

 *for(j=1; j<=nc; j++){*

 *cout<<"m["<<i<<"]["<<j<<"]= ? ";*

 *cin>>m[i][j];*

 *}*

*\*/*

*// citirea matricei din fisier*

 *ifstream fin("mtrice01.in");*

 *fin>>nl>>nc;*

 *for(i=1; i<=nl; i++)*

 *for(j=1; j<=nc; j++)*

 *fin>>m[i][j];*

*// afisarea elementelor matricei*

 *cout<<endl;*

 *for(i=1; i<=nl; i++){*

 *for(j=1; j<=nc; j++) cout<<m[i][j]<<" ";*

 *cout<<endl;*

 *}*

*// suma elementelor pare de pe fiecare coloana*

 *for(j=1; j<=nc; j++){*

 *separc[j]=0;*

 *for(i=1; i<=nl; i++) if(m[i][j]%2==0) separc[j]=separc[j]+m[i][j];*

 *}*

 *cout<<endl<<"suma elementelor pare de pe fiecare coloana: "<<endl<<endl;*

 *for(j=1; j<=nc; j++) cout<<separc[j]<<" ";*

 *cout<<endl<<endl;*

*// minimele pe linii*

 *for(i=1; i<=nl; i++){*

 *mnl[i]=m[i][1]; pzmnl[i]=1;*

 *for(j=2; j<=nc; j++) if(m[i][j]>mnl[i]){*

 *mnl[i]=m[i][j];*

 *pzmnl[i]=j;*

 *}*

 *}*

 *cout<<endl<<"minimele si pozitiile lor pe fiecare linie: "<<endl<<endl;*

 *for(i=1; i<=nl; i++) cout<<i<<" "<<mnl[i]<<" "<<pzmnl[i]<<endl;*

 *getch();*

*}*

* 1. **TEME DE LABORATOR**
1. Diagonala principală şi cea secundară a unei matrice pătrate de ***n*** linii şi ***n*** coloane determină patru zone, notate N (nord), S (sud), E (est) şi V (vest). Să se afişeze elementele din fiecare zonă
2. Să se construiască şi să se afişeze vectorii ***simpl [ ]***, ***mxc [ ]*** şi ***pzmxc[ ]***, cuprinzând, respectiv, suma elementelor impare de pe fiecare linie, maximele de pe fiecare coloană şi poziţia maximelor pe fiecare coloană a unei matrice de ***nl*** linii şi ***nc*** coloane
3. Pentru o matrice de ***nl*** linii şi ***nc*** coloane, să se inverseze între ele liniile ***l1*** şi ***l2***
4. Determinaţi elementele ***şa*** ale unei matrice de ***nl*** linii şi ***nc*** coloane (elementele care sunt simultan minime pe linia lor şi maxime pe coloana lor, sau invers)