

Matrice

MATRIX - BIDIMENSIONAL ARRAY

Matricea este un tablou bidimensional static. Fără a da specificația completă a TAD Matrice, putem enumera un număr minim de operații în interfața sa:

- **creează**($m, nrLin, nrCol$) {constructor - creează matricea nulă m având $nrLin$ linii și $nrCol$ coloane}
- **nrLinii**(m) {returnează numărul de linii}
- **nrColoane**(m) {returnează numărul de coloane}
- **element**(m, i, j, e) {accesare element de pe linia i și coloana j – e este elementul accesat}
- **modifică**(m, i, j, e) {înlocuirea cu e a elementului de pe linia i și coloana j }
{în cazul în care elementul nu exista, îl adaugă}

Alte operații posibile: căutare element și returnarea (liniei, coloanei) pe care a fost găsit, iterator pentru accesare elemente în ordinea liniilor, iterator pentru accesare elemente în ordinea coloanelor, etc.

Observații

1. În general, tablourile bidimensionale se memorează **secvențial**
2. Generalizare - tablouri bidimensionale **dinamice**.
3. În cazul în care multe elemente ale matricei sunt nule ($0_{TElement}$) – *matrice rară* -, nu este eficientă memorarea tuturor elementelor matricei, ci doar a elementelor nenule.

În continuare vom discuta posibilități de reprezentare/implementare a matricelor rare. Vom lua un exemplu concret, matricea de mai jos

$$\begin{pmatrix} 0 & -2 & 0 & -7 & 0 \\ -6 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -9 & -8 & 0 & -5 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -2 \end{pmatrix}$$

A. *Reprezentare prin triplete* <Linie, Coloana, Valoare> (Valoare $\neq 0_{TElement}$), ordonate lexicografic crescător în raport cu <Linie, Coloana>. Pentru exemplul de mai sus se vor memora următoarele triplete:

Linie	1	1	2	3	3	3	4
Coloana	2	4	1	2	3	5	5

Valoare -2 -7 -6 -9 -8 -5 -2

Tripletele se pot memora folosind

- un vector (dinamic) ordonat - reprezentare secvențială
- o listă înlănțuită ordonată (reprezentare înlănțuită)
 - înlănțuirile reprezentate folosind alocare dinamică
 - înlănțuirile reprezentate folosind alocare statică pe tablou
- un arbore binar de căutare/arbore AVL

B. Reprezentare condensată pe coloane. Se folosesc 3 vectori: Linie, Coloana, Valoare cu următoarea semnificație: elementele de pe coloana **j** ($j=1,2,\dots,nrCol$) se află pe liniile

Linie[Coloana[j]], Linie[Coloana[j]+1],..., Linie[Coloana[j+1]-1]

și au valorile

Valoare[Coloana[j]], Valoare[Coloana[j]+1],..., Valoare[Coloana[j+1]-1]

Pentru exemplul de mai sus se vor memora următorii vectori:

- Coloana – având nrCol+1 elemente
- Linie, Valoare – a căror dimensiune=nr. de elemente nenule din matrice

<i>indice</i>	1	2	3	4	5	6
Coloana	1	2	4	5	6	8

<i>indice</i>	1	2	3	4	5	6	7
Linie	2	1	3	3	1	3	4
Valoare	-6	-2	-9	-8	-7	-5	-2

C. Reprezentare condensată pe linii. Se folosesc 3 vectori: Coloana, Linie, Valoare cu următoarea semnificație: elementele de pe linia **i** ($i=1,2,\dots,nrLin$) se află pe coloanele

Coloana[Linie[i]], Coloana[Linie[i]+1],..., Coloana[Linie[i+1]-1]

și au valorile

Valoare[Linie[i]], Valoare[Linie[i]+1],..., Valoare[Linie[i+1]-1]

Pentru exemplul de mai sus se vor memora următorii vectori:

- Linie – având nrLin+1 elemente
- Coloana, Valoare – a căror dimensiune=nr. de elemente nenule din matrice

<i>indice</i>	1	2	3	4	5
Linie	1	3	4	7	8

<i>indice</i>	1	2	3	4	5	6	7
Coloana	2	4	1	2	3	5	5
Valoare	-2	-7	-6	-9	-8	-5	-2

D. Reprezentare înlănțuită folosind liste circulare

- Colecție de liste circulare interconectate

Exemplu

$$\begin{pmatrix} 7 & 0 & 0 & 0 \\ 5 & 9 & 0 & 6 \\ 0 & 8 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

