

Tema 3

Traistaru Alexandru Mihai

Grupa 324AA

```
tema_3.m x +
1  n = input('introduceti dimensiunea matricelor: ');
2  %numarul meu de la teams este par, deci o sa am o matrice superior
3  %triunghiulara
4  for i = 1 : n
5      for j = 1 : n
6          if i <= j
7              A(i, j) = input('A: ');
8          else
9              A(i, j) = 0;
10         end
11     end
12 end
13
14 disp('vectorul D: ');
15 D = zeros(n, 1);
16 for i = 1 : n
17     D(i) = input('D: ');
18 end
19
20 for i = 1 : n
21     for j = i : n
22         C(i, j) = A(i, j) * D(j);
23     end
24 end
25
26 disp('matricea A:');
27 disp(A);
28 disp('vectorul D:');
29 disp(D);
30 disp('matricea rezultat C:');
31 disp(C);
```

Stiu ca A este o matrice superior triunghiulara deci am citit doar ce era nevoie din matrice, iar restul am initializat cu 0. A este o matrice superior triunghiulara iar D un vector coloanal, deci C (matricea in care salvez rezultatul) este tot o matrice superior triunghiulara.

Mai intai am luat pe foaie un exemplu si am observat ca fiecare element din C respecta o "formula", adica:

$$C_{ij} = A_{ij} * D_j$$

Handwritten mathematical derivation showing the multiplication of matrix A and vector D to get matrix C:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 4 & 5 \\ 0 & 0 & 6 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 9 \\ 0 & 8 & 15 \\ 0 & 0 & 18 \end{pmatrix}$$

Below the matrices, the labels A, D, and C are written. To the right, the formula $C_{ij} = A_{ij} \cdot D_j$ is boxed. Below this, the individual calculations for each element of C are shown:

$$\begin{aligned} C_{11} &= A_{11} \cdot D_{11} \\ C_{12} &= A_{12} \cdot D_{22} \\ C_{13} &= A_{13} \cdot D_{33} \\ &\vdots \\ C_{33} &= A_{33} \cdot D_{33} \end{aligned}$$

Stiu ca am zis ca D este un vector coloana, asa este in matlab dar eu pe foaie am luat o matrice ca sa respecte cerinta sa fie o matrice diagonala.

```
matricea A:
    1    2    3
    0    4    5
    0    0    6

vectorul D:
    1
    2
    3

matricea rezultat C:
    1    4    9
    0    8   15
    0    0   18
```

$$\begin{aligned}
& \sum_{i=1}^n \sum_{j=i}^n 1 = \\
&= \sum_{i=1}^n \left(\sum_{j=1}^n 1 - \sum_{j=1}^{i-1} 1 \right) = \\
&= \sum_{i=1}^n (n - i + 1) = \sum_{i=1}^n n - \sum_{i=1}^n i + \sum_{i=1}^n 1 = \\
&= n^2 - \frac{n(n+1)}{2} + n = \\
&= \frac{2n^2 - n^2 - n + 2n}{2} = \frac{n^2 + n}{2} \\
&= \frac{n(n+1)}{2}.
\end{aligned}$$

Am calculat numarul de operatii pentru acest algoritm si este mai efficient decat inmultirea clasica unde complexitatea era $O(n^3)$.