

Se consideră o bază n de vectori de numere reale, fiecare de dimensiune n . Vectorii sunt notați: x_0, x_1, \dots, x_{n-1} . Această bază de vectori este memorată prin intermediul unei matrice alocată dinamic astfel încât linia 0 din matrice este formată din elementele vectorului x_0 , iar elementele vectorului x_i sunt stocate în linia i . Matricea astfel construită se notează cu X .

Pornind de la matricea X se construiește matricea Y (ale cărei linii se notează cu y_0, y_1, \dots, y_{n-1}) astfel:

1. Prima linie din matricea X se copie în prima linie a matricei Y .
2. Elementele următoarelor linii din matricea Y (începând de la linia cu indexul 1) se calculează conform formulei:

$$y_{ki} = x_{ki} + \sum_{j=0}^{k-1} a_{kj} \cdot y_{ji}, \text{ cu } i = 0, 1, 2, \dots, n-1 \quad (1)$$

și

$$a_{kj} = - \frac{\langle x_k, y_j \rangle}{\langle y_j, y_j \rangle} \quad (2)$$

unde $k = 1, 2, \dots, n-1$, iar $\langle x_k, y_j \rangle$ este produsul scalar al vectorilor x_k și y_j care se calculează cu formula:

$$\langle x_k, y_j \rangle = \sum_{i=0}^{n-1} x_{ki} \cdot y_{ji} \quad (3)$$

3. După calculul matricei Y se calculează matricea W prin împărțirea elementelor fiecărui vector y_k la norma sa (norma unui vector este egală rădăcină pătrată a produsului scalar al vectorului considerat cu el însuși).

Exemplu:

x0: (1 -1 1)

x1: (1 0 1)

x2: (1 1 2)

matricea X (care se citește)

y0: (1 -1 1)

y1: ($\frac{1}{3}$ $\frac{2}{3}$ $\frac{1}{3}$)

y2: ($-\frac{1}{2}$ 0 $\frac{1}{2}$)

matricea Y (care se calculează)

w0: ($\frac{\sqrt{3}}{3}$ $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ $\frac{\sqrt{3}}{3}$)

w1: ($\frac{\sqrt{6}}{6}$ $\frac{\sqrt{6}}{3}$ $\frac{\sqrt{6}}{6}$)

w2: ($-\frac{\sqrt{2}}{2}$ 0 $\frac{\sqrt{2}}{2}$)

matricea W (care se calculează)

Să se scrie un program care implementează algoritmul descris mai sus folosind tipul de date **MATRICE** ca sinonim pentru o structură asociată unei matrice. Structura va conține ca membri un întreg fără semn reprezentând dimensiunea matricei, un pointer la pointer la real în dublă precizie pentru memorarea elementelor matricei și un pointer la real pentru memorarea valorii produsului scalar al unei linii din matrice cu ea însăși.

Funcțiile care trebuie scrise sunt specificate în baremul de notare.

Barem de notare**Tabel nr. 1**

A1	Citirea datelor de intrare (funcția nu are parametri de intrare și returnează o structură de tip MATRICE).	0,5
A1a	Alocare dinamică pentru un pointer la pointer la real în dublă precizie.	0,4
A1b	Citirea propriu-zisă a elementelor matricei (funcția are ca parametri de intrare un pointer la pointer la real și un întreg fără semn și nu returnează nimic).	0,6
A2	Afișarea datelor de intrare (funcția primește ca parametru un pointer la o structură de tip MATRICE și nu returnează nimic) – afișarea va respecta modelul dat pentru matricea X din exemplu, iar valorilor se vor afișa cu 2 zecimale	0,6
A3	Calcularea elementelor matricei Y (funcția primești ca parametru un pointer la o structură de tip MATRICE și returnează o structură de tip MATRICE)	0,5
A3a	Calcularea produsului scalar (funcția primește ca parametri doi pointeri la real în dublă precizie și un întreg fără semn și returnează un real în dublă precizie) – formula 3	0,5
A3b	Calcularea elementelor unei linii din matricea Y – formula 3 (funcția primește ca parametri un pointer la real în dublă precizie, doi întregi fără semn și un real în dublă precizie – calculat cu formula 2 și returnează un pointer la real în dublă precizie)	0,5
A4	Calcularea elementelor matricei W (funcția primește ca parametru o structură de tip MATRICE și returnează o structură de tip MATRICE)	0,5
A5	Dealocarea corectă a zonelor de memorie alocate	0,6
A6	Scrierea corectă a fișierului header	0,5
A7	Scrierea funcției main	0,6
A8	Funcționarea corectă a programului	1,2
TOTAL TABEL 1		7 p