

L'objectiu d'aquest programa és generar matrius simplèctiques de dimensió 4×4 . Donat el següent grup de generadors:

$$D(n) = \left\{ \begin{pmatrix} A & 0 \\ 0 & (A^T)^{-1} \end{pmatrix} : A \in \text{GL}(n; \mathbb{R}) \right\},$$

$$N(n) = \left\{ \begin{pmatrix} I_n & B \\ 0 & I_n \end{pmatrix} : B \in \text{Sym}(n; \mathbb{R}) \right\},$$

$$\Omega(n) = \begin{bmatrix} 0 & I_n \\ -I_n & 0 \end{bmatrix},$$

on I_n és la matriu identitat de dimensió n , $\text{GL}(n; \mathbb{R})$ és el grup de matrius quadrades de dimensió n invertibles i $\text{Sym}(n; \mathbb{R})$ és el grup de matrius simètriques tal que $B = B^t$, podem escriure qualsevol matriu simplèctica de dimensió $2n$ fet la multiplicació de $D(n) \cdot N(n) \cdot \Omega(n)^p$, on $p \in \mathbb{N}$.

Feu un programa en un fitxer de nom **CongomNom-repas1.c**, per a generar una matriu simplèctica de dimensió $m = 4$. Empleu memòria dinàmica per a tots els vectors i matrius¹. El programa llegirà una matriu quadrada A , de dimensió $n = 2$, comprovarà si en té inversa i en cas afirmatiu, utilitzarà aquesta matriu per construir una matriu tipus D . Després generarà 3 nombres aleatoris entre 0.5 i 3.5 i construirà una matriu simètrica B que es farà servir per construir una matriu tipus N . Finalment, amb aquestes matrius construirem

$$M_1 = D \cdot N \cdot \Omega,$$

$$M_2 = N \cdot D \cdot \Omega,$$

$$M_3 = D \cdot \Omega \cdot N$$

i farem la comprovació que són simplèctiques.

- Escriuiu una funció amb prototipus `int invAt(double **a, double **D)` que calculi, si és possible, la matriu D . La funció retornarà 0 si ha pogut calcular D i 1 en altres casos.
- Escriuiu una funció `double **multmat(**double m1, **double m2)` que retorni la multiplicació de 2 matrius.
- Escriuiu una funció `int comprovacio(**m)` que retorni 0 si la matriu és simplèctica i 1 en altres casos.
- Escriuiu una funció principal (que ha de ser la primera funció del programa) que llegeixi del fitxer `mat2x2.in` i construirà D , utilitzant la funció `invAt`, N i Ω . Després farà la multiplicació de matrius i la comprovació que la matriu és realment simplèctica.

Recorda que si A és simplèctica, la seva inversa ve donada per

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} A_{22}^t & -A_{12}^t \\ -A_{21}^t & A_{11}^t \end{pmatrix}$$

on $A_{ij} \in \mathbb{R}^{n \times n}$.

Nota: hi ha molts aspectes que aquest enunciat no té en compte i per als quals es deixa llibertat per codificar-los.

¹Atès que la dimensió del problema està fixada, no és necessari i resulta ineficient assignar memòria dinàmicament, però ho farem com a pràctica i no en cerca de l'optimització.