MAC300 / MAC6920 / MAP5904 – Métodos Numéricos de Álgebra Linear

Exercício Programa 1

Produto interno, norma euclidiana, e produto envolvendo matrizes e vetores

O objetivo deste exercício programa é estudar e desenvolver algoritmos eficientes para fazer operações básicas com matrizes.

O exercício programa deverá ser implementado em C/C++ ou Fortran.

A tarefa está dividida na implementação de quatro funções que calculam o produto interno, norma euclidiana, produto matriz por vetor, e produto matriz por matriz, respectivamente.

1. `double dotproduct(int n, double x[], double y[])`

   Recebe um inteiro n e dois vetores $x, y \in \mathbb{R}^n$. Devolve o produto interno entre x e y.

2. `double euclidean_norm(int n, double x[])`

   Recebe um inteiro n e um vetor $x \in \mathbb{R}^n$. Devolve a norma eucluidiana do vetor x.

3. `void matrixvector(int n, int m, double A[][nmax], double x[], double b[])`

   Recebe dois inteiros n, m, uma matriz $A \in \mathbb{R}^{n \times m}$, e dois vetores $x \in \mathbb{R}^m, b \in \mathbb{R}^n$. A função devolve, no vetor b, o resultado do produto matriz por vetor entre A e x, ou seja, $b = Ax$.

4. `void matrixmatrix(int n, int m, int p, double A[][nmax], double X[][nmax], double B[][nmax])`

   Recebe três inteiros n, m, p e três matrizes $A \in \mathbb{R}^{n \times m}, X \in \mathbb{R}^{m \times p}, B \in \mathbb{R}^{n \times p}$. A função devolve, na matriz B, o resultado do produto matriz por matriz entre A e X, ou seja, $B = AX$.

Além das implementações, enviar um relatório comentando testes com as funções implementadas exemplificando: forma de evitar *overflows* desnecessários na implementação da função 2; e comparação do tempo de execução do algoritmo caso o acesso aos elementos da matriz não seja feita da forma correta nas funções 3 e 4.

Os cabeçalhos das funções escritos neste arquivo são uma base para implementação, e podem ser modificados dependendo das estruturas utilizadas e linguagem de programação escolhida desde que sejam feitos os devidos comentários no código e no relatório.