

Trabalho 01

Este trabalho consiste no estudo de desempenho da operação $\mathbf{b}_{n \times 1} = \mathbf{A}_{n \times n} \cdot \mathbf{x}_{n \times 1}$ (produto matriz-vetor), kernel de grande parte dos códigos de simulação computacional executados em diversos supercomputadores.

O trabalho deverá realizado conforme as instruções/recomendações a seguir:

1. Determine a maior dimensão possível para a matriz e vetores apresentados previamente (n_{max}) de modo que estes possam ser alocados na memória RAM disponível. Os coeficientes da matriz $\mathbf{A}_{n \times n}$ e dos vetores $\mathbf{b}_{n \times 1}$ e $\mathbf{x}_{n \times 1}$ devem ser alocados como variáveis de dupla precisão (`double`, `REAL(8)` e etc.). Além disso, os coeficientes da matriz $\mathbf{A}_{n \times n}$ e do vetor $\mathbf{x}_{n \times 1}$ deverão ser inicializados de forma aleatória.
2. Selecione diversos valores de n de modo que $0 < n \leq n_{max}$, e para cada valor n selecionado, execute o produto matriz-vetor apresentado previamente. O produto matriz-vetor é realizado por meio de dois laços aninhados que percorrem as linhas e colunas da matriz $\mathbf{A}_{n \times n}$. Para cada n selecionado, o produto matriz-vetor deverá ser executado de duas formas diferentes:
 - i. Loop externo em i e loop interno em j .
 - ii. Loop externo em j e loop interno em i .

Exemplos de escolhas possíveis de n podem ser $\{1, 100, 200, \dots, n_{max}\}$, ou $\{1, 2, 4, 8, \dots, n_{max}\}$. As escolhas não estão limitadas às apresentadas aqui.

Para cada valor de n e para cada ordem de loops deverão ser feitas medições do tempo necessário para realização **somente** das operações de produto matriz-vetor.

Além disso, o procedimento deverá ser realizado em duas linguagens de programação: **C** e **Fortran**.

Não utilizem flags de otimização (`-O2`, `-O3` e etc.)

Como produto/resultado final, espera-se obter curvas $n \times \text{Tempo}$ para cada linguagem de programação e para os diferentes esquemas de ordenamento dos loops aninhados. Também deverão ser apresentadas justificativas para o comportamento observado durante os experimentos.

Os resultados serão apresentados na forma de um relatório no dia 16/04/2021.