

Projeto “Diagonais principais de uma matriz ”

Prof. André Leon S. Gradvohl, Dr.
gradvohl@ft.unicamp.br

Objetivo

Este projeto visa a criação de um programa que utilize múltiplas threads para calcular as diagonais principais de uma matriz e a análise do desempenho desse programa com 2, 4, 8 e 16 threads. O programa deverá ser escrito para o sistema operacional Linux e obrigatoriamente utilizar a biblioteca POSIX Threads.

Descrição do problema a ser resolvido

Considere uma matriz $M \times N$ (M linhas, N colunas). O programa deverá calcular a soma dos elementos das $(M+N-1)$ diagonais principais, usando certa quantidade de threads (T threads), e armazená-las em um vetor de $(M+N-1)$ posições. Veja um exemplo a seguir:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \\ 10 & 11 & 12 \end{pmatrix}_{4 \times 3} = \begin{bmatrix} 10 \\ 7 + 11 = 18 \\ 4 + 8 + 12 = 24 \\ 1 + 5 + 9 = 15 \\ 2 + 6 = 8 \\ 3 \end{bmatrix}_6$$

Cada um dos threads deve calcular uma diagonal específica. Se o número de threads T for menor que o número de diagonais, ao final do cálculo da soma dos elementos de uma das diagonais, um thread deve buscar outra diagonal para calcular.

Importante: as matrizes e vetores do programa devem utilizar **alocação dinâmica**.

Entradas e saídas de valores para o programa

Entradas: os valores M , N e T devem ser informados pelo usuário no início do programa. Os valores que a matriz conterà também deverão ser lidos de um arquivo que contém apenas números reais.

Para os testes, considere valores grandes (maiores ou iguais a 100) para M e N .

Saídas: O vetor com o resultado deverá ser gravado em um arquivo com números reais apenas e impresso na tela.

Detalhamento dos produtos do projeto

Os produtos que devem ser entregues como resultado do projeto são os seguintes:

- O código fonte do programa completo, documentado e pronto para ser compilado em sistemas Linux.
- Um relatório contendo a descrição da solução do problema (algoritmo em alto nível); gráficos com os tempos de execução do programa para 2, 4, 8 e 16 threads; e as conclusões a respeito dos resultados obtidos.

Para o item (i), a sugestão é a utilização de um `Makefile` que facilite a compilação em sistemas Linux. Utilize também o comando `time` (do Linux) para calcular o tempo total de execução. Para o item (ii), o relatório deve estar no formato pdf. Outros formatos não serão aceitos.

Junte todos os arquivos resultantes do projeto em um arquivo compactado no formato `zip` ou `tar.gz`. Outros formatos não serão aceitos.

A falta de qualquer um dos itens acarretará em nota zero nesse componente de avaliação.