

**Universidade de São Paulo
Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação
Departamento de Sistemas de Computação
Laboratório de Sistemas Distribuídos e de Programação
Concorrente**

Caderno de Desafio para Programação Paralela

***Caderno Desafio C/OMP
Encontrar a Maior Diferença entre Elementos Vizinhos em uma Matriz***

por

Paulo Sérgio Lopes de Souza

Baseado em desafio anterior feito por Guilherme Martins e Paulo S. L. de Souza

Este caderno de desafio representa um Recurso Educacional Aberto para ser usado por alunos e professores, como uma introdução aos estudos de programação paralela com C/CUDA. Este material pode ser utilizado e modificado desde que os direitos autorais sejam explicitamente mencionados e referenciados. Utilizar considerando a licença *GPLv2 (GNU General Public License version 2)* ou posterior.

São Carlos/BR, maio de 2023

1. Desafio

O objetivo deste desafio é determinar qual é a maior diferença de um dado número de uma matriz, em relação aos seus vizinhos mais próximos. Para sua solução considere as especificações a seguir.

Dada uma matriz **M** quadrada de ordem **dim** composta por números inteiros, construa um algoritmo concorrente em C/OMP, que determine qual é a maior diferença de um dado número da matriz em relação aos seus (até 8) vizinhos mais próximos. Imprima estes dois números da matriz, como saída dessa aplicação. Imprima na mesma linha primeiro o maior valor e depois o menor valor. Os valores limites de linhas e colunas não consideram filas circulares, i.e., o valor na posição [0,0] da matriz não é comparado, por exemplo, com os valores [0,(**dim**-1)] e [(**dim**-1),0].

Considere como entrada dois argumentos. O primeiro é **dim** e o outro é a semente para a geração de números pseudoaleatórios da matrix **M**.

Sem perda de generalidade, considere este exemplo de arquivo de entrada para uma matriz **M** 4x4.

8	2	30	10
5	<u>1</u>	2	0
10	<u>94</u>	50	75
7	15	35	15

Neste exemplo, a maior diferença está entre os números sublinhados nas posições [2][1] e [1][1], sendo estes 94 e 1, respectivamente, resultando em uma diferença de 93. A saída deve ser impressa utilizando a saída padrão (**stdout**), com os dois valores de maior diferença entre si. Imprima o maior e depois o menor valor, separados por um espaço em branco. Após o último valor há um espaço em branco e uma quebra de linha.

A saída para este exemplo é:

94 1

Para executar no *bash*, por exemplo, utilize este padrão:

```
./vizinhos <dim> <seed>
```

Obs: na linha de comando acima, considera-se que o programa foi inserido em ***vizinhos.c*** e o executável chama-se ***vizinhos*** e está no diretório atual. O algoritmo deve funcionar para um número variado de *threads*. A versão sequencial em anexo imprime também o tempo de resposta da parte principal do algoritmo, para fins didáticos.

2. Um ponto de partida para a solução do desafio

A implementação sequencial do desafio e um arquivo de entrada estão em anexo.