

## Grupo 01

André Luís Mendes Fakhoury

Debora Buzon da Silva

Gustavo Vinicius Vieira Silva Soares

Thiago Preischadt Pinheiro

# Projeto do algoritmo paralelo utilizando a metodologia PCAM

## Particionamento

O cálculo da expressão  $E = A * B + C * D$ , na qual  $A$ ,  $B$ ,  $C$ ,  $D$  e  $E$  são matrizes quadradas de ordem  $N$ , é dividido em três atividades. Primeiro é realizada a multiplicação  $M1 = A * B$ , após isso a multiplicação  $M2 = C * D$  e, por fim, a soma  $E = M1 + M2$ . A operação de soma depende das duas multiplicações anteriores, logo é necessário uma sincronização entre elas. Para finalizar, ocorre uma sincronização, e apenas a tarefa principal imprime a matriz resultante  $E$ .

Cada operação de cálculo dos produtos de matrizes quadradas de ordem  $N$  será dividida em  $N^2$  tarefas, cada uma é responsável pela combinação de uma linha da primeira matriz com uma coluna da segunda, e realiza o produto entre a linha e a coluna. Para o cálculo da soma também serão utilizadas  $N^2$  tarefas, cada uma responsável pela soma de um elemento da primeira matriz com um elemento da segunda.

## Comunicação

Inicialmente cada tarefa da multiplicação é inicializada com a linha e coluna pela qual é responsável e armazena esse valor na posição correspondente de uma matriz resultado intermediária. Após o cálculo dos dois produtos ( $M1 = A * B$  e  $M2 = C * D$ ) é feita uma sincronização global e cada tarefa de soma é inicializada com os dois elementos pelos quais é responsável e armazena o resultado na posição correspondente da matriz resultado. Após isso, ocorre uma sincronização global e a tarefa principal imprime a matriz resultante  $E$ .

## Aglomeração

O número de processos  $T$  é definido com base na quantidade de processadores disponíveis. Para isso podemos escolher o valor de  $T$  como o número de *threads* disponíveis no computador.

As duas atividades de multiplicação e a atividade de soma serão então divididas em  $T$  blocos cada, e cada processo será responsável por três blocos, um de cada atividade, promovendo o balanceamento de carga entre os processos. Cada bloco irá conter  $\text{floor}(N^2/T)$  tarefas. As  $R$  tarefas restantes podem ser divididas, atribuindo

uma tarefa adicional para os  $R$  primeiros blocos. Ou seja, cada processo será responsável por  $3 * \text{floor}(N^2/T)$  tarefas, podendo receber três tarefas adicionais caso haja resto.

## **Mapeamento**

Caso o desempenho dos nós seja homogêneo, o mapeamento de cada um dos  $T$  processos em  $PROC$  elementos de processamento pode ocorrer por meio de uma fila circular, tendo em vista que cada processo possui a mesma carga de trabalho. Caso o desempenho dos nós seja diferente, o mapeamento pode deixar de ser estático e ser dinâmico, atribuindo cada processo ao nó com menor carga de trabalho (definida por alguma métrica de desempenho).