Explorando Paralelismo de Dados e Memória Compartilhada para Aumentar o Desempenho da Aplicação N-Rainhas

Vinícius Meyer[1], Clébio Dossa[1], Rodrigo da Rosa Righi[1]

Prog. Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada, Unisinos - Brasil
vinimeyer@hotmail.com, clebiodossa@gmail.com, rrrighi@unisinos.br

UNISINOS

INTRODUÇÃO

- Na área da computação existe uma classe de problemas no qual a tempo de busca é muito grande.

- Estes problemas não podem ser resolvidos por um algoritmo de busca clássico ou com programação linear (algoritmo que garante a solução) porque o espaço de busca não é computável em tempo polinomial.

- Para resolver estes problemas é possível explorar outros tipos de algoritmos: Algoritmo Genético.

MOTIVAÇÃO

- O problema das N-Rainhas é um problema NP-Difícil.
- O objetivo é colocar N rainhas em um tabuleiro de xadrez N por N, de tal maneira que elas não podem atacar umas as outras. As rainhas podem se mover horizontalmente, verticalmente e diagonalmente.
- O objetivo é resolver o problema das N-Rainhas com o algoritmo genético de recombinação e mutação e após isso adicionar a biblioteca Pthreads para conseguir melhor desempenho na execução do algoritmo.

CÓDIGO

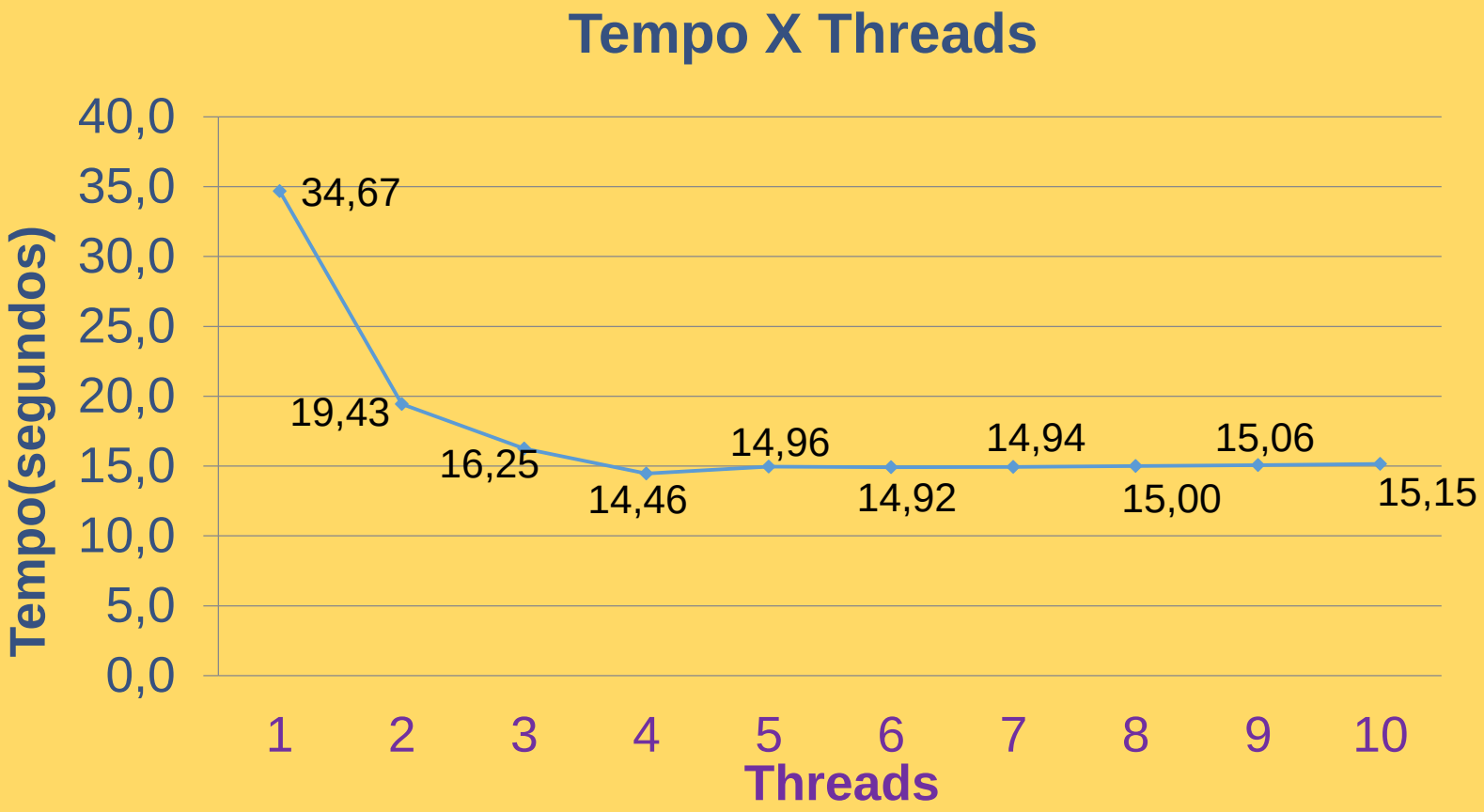
```
popula();

calculaFitness();

ordenaPopulacao();

acumulado();

crossOver(taxaCross);

mutacao(taxaMut);

zeraFitnessAcumulado();
```

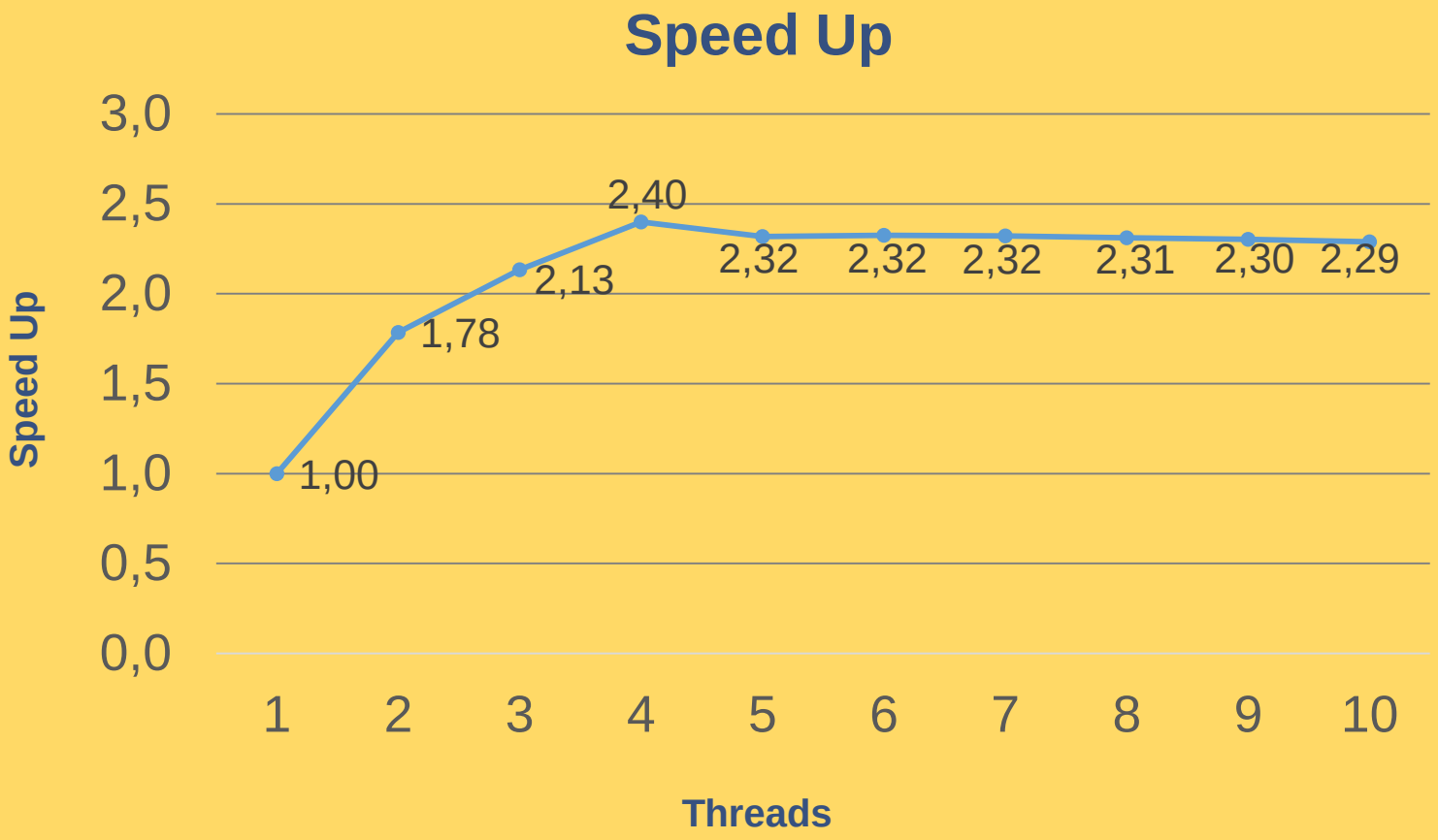
CÓDIGO

```
popula();

calculaFitness();  // Código Paralelizável

ordenaPopulacao();

acumulado();

crossOver(taxaCross);

mutacao(taxaMut);

zeraFitnessAcumulado();
```

CENÁRIO

- Intel Core I5 -4210U 1,7GHz (2 núcleos físicos e 4 lógicos), 4 GB de memória RAM.
- Linguagem C.
- 256 rainhas (tabuleiro de 265 x 265).
- 10 gerações com uma população de 100 indivíduos.


Tempo X Threads
Tempo(segundos)
40,0
35,0
30,0
25,0
20,0
15,0
10,0
5,0
0,0
34,67
19,43
16,25
14,46
14,96
14,92
14,94
15,00
15,06
15,15
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Threads


Speed Up
3,0
2,5
2,0
1,5
1,0
0,5
0,0
Speed Up
1,00
1,78
2,13
2,40
2,32
2,32
2,32
2,31
2,30
2,29
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
Threads

CONCLUSÃO

- Este artigo investiga a eficácia do algoritmo genético na busca da melhor solução para o problema das N-Rainhas com a utilização da biblioteca Pthreads.
- O melhor tempo de execução foi com a utilização de quatro Threads (14,46 s).
- Com o uso de cinco Threads ou mais, o tempo de execução do código começa a aumentar.
- Pode-se concluir que é possível obter 58,3% de economia de tempo na execução do algoritmo.

Dúvidas / Perguntas ?