

Laboratório 2 – Computação Concorrente.

Aluno: Lucas Favilla Ferreira Alves da Silva DRE:119156518

Avaliação do desempenho:

Multiplicação de duas matrizes de 500x500)

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 500
entrei 1
tempo a:0.004955
tempo b:0.480640
tempo c:0.000531
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 500
entrei 1
tempo a:0.005425
tempo b:0.482189
tempo c:0.000540
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 500
entrei 1
tempo a:0.004882
tempo b:0.478724
tempo c:0.000601
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 500
entrei 1
tempo a:0.004677
tempo b:0.482686
tempo c:0.000538
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 500
entrei 1
tempo a:0.005223
tempo b:0.482132
tempo c:0.000530
```

Usaremos como base e o tempo mais rápido usando o método sequencial, no caso de 500 o tempo mais rápido se deu com mais ou menos 0.482 segundos acarretado na 3ª execução do programa.

Com duas threads)

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 500
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.005142
tempo b:0.259671
tempo c:0.000573
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 500
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.002889
tempo b:0.298597
tempo c:0.000802
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 500
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.005080
tempo b:0.271133
tempo c:0.000542
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 500
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.004907
tempo b:0.268768
tempo c:0.000587
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 500
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.005386
tempo b:0.261668
tempo c:0.000529
```

Como podemos ver acima, com duas threads no tempo mais rápido dado pela 1ª execução, o tempo total quase que caiu pela metade, com o tempo de mais ou menos 0.264 segundos, usando a conta de desempenho, vemos que o ganho foi de: $0.482/0.264 = 1,82$.

Com 4 threads)

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 500
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.004909
tempo b:0.163574
tempo c:0.000535
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 500
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.005293
tempo b:0.176522
tempo c:0.000527
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 500
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.005331
tempo b:0.227421
tempo c:0.000534
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 500
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.004795
tempo b:0.172507
tempo c:0.000619
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 500
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.008560
tempo b:0.209244
tempo c:0.000592
```

Com 4 threads, o ganho foi ainda maior, a execução mais rápida foi a 1ª com o tempo aproximando 0.168 segundos, nos dando um ganho total de: $0.482/0.168 = 2.86$;

Com isso podemos ver um padrão que se repete nos outros exemplos:

Matriz 1000x1000)

base) 3.99 segundos, 1ª execução

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 1000
entrei 1
tempo a:0.012501
tempo b:3.983816
tempo c:0.002140
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 1000
entrei 1
tempo a:0.012396
tempo b:4.050621
tempo c:0.002165
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 1000
entrei 1
tempo a:0.011774
tempo b:4.050031
tempo c:0.002402
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 1000
entrei 1
tempo a:0.009381
tempo b:4.039852
tempo c:0.002145
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 1000
entrei 1
tempo a:0.011694
tempo b:4.045610
tempo c:0.002134
```

2 threads)

ganho = $3.98/2.16 = 1.84$

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 1000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.012958
tempo b:2.156449
tempo c:0.002177
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 1000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.011927
tempo b:2.156453
tempo c:0.002149
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 1000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.012222
tempo b:2.179874
tempo c:0.002189
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 1000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.012223
tempo b:2.184089
tempo c:0.002221
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 1000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.011155
tempo b:2.154673
tempo c:0.002141
```

4 threads)

ganho = $3.98/1.4 = 2.84$

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 1000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.013223
tempo b:1.388158
tempo c:0.002192
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 1000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.010926
tempo b:1.405646
tempo c:0.002161
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 1000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.011525
tempo b:1.403831
tempo c:0.002440
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 1000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.012953
tempo b:1.445974
tempo c:0.002204
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 1000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.012198
tempo b:1.406608
tempo c:0.002166
```


Matriz 2000x2000
base)

52.64 segundos na 4ª execução

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 2000
entrei 1
tempo a:0.037785
tempo b:52.657462
tempo c:0.008796
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 2000
entrei 1
tempo a:0.031826
tempo b:53.032174
tempo c:0.008784
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 2000
entrei 1
tempo a:0.035490
tempo b:52.690486
tempo c:0.008691
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 2000
entrei 1
tempo a:0.035730
tempo b:52.612609
tempo c:0.008807
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 1 2000
entrei 1
tempo a:0.039840
tempo b:52.621986
tempo c:0.008761
```

2 threads)

ganho = $52.64 / 26.3 = 2.001$

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 2000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.038132
tempo b:26.372067
tempo c:0.008682
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 2000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.037681
tempo b:26.277624
tempo c:0.008801
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 2000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.037591
tempo b:26.388948
tempo c:0.008799
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 2000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.035012
tempo b:27.385820
tempo c:0.009384
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 2 2000
entrei 2
entrei 2
tempo a:0.033789
tempo b:26.321351
tempo c:0.009295
```

4 threads)

$$\text{ganho} = 52.64/16.37 = 3.21$$

```
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 2000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.039194
tempo b:16.339566
tempo c:0.008709
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 2000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.033939
tempo b:16.380798
tempo c:0.008728
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 2000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.035873
tempo b:24.904881
tempo c:0.008914
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 2000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.203532
tempo b:25.785624
tempo c:0.008945
lks@Favsnote:~/Área de Trabalho/Facul/2021.1/CompConc/Lab 2$ ./lab2 4 2000
entrei 4
entrei 4
entrei 4
entrei 4
tempo a:0.034826
tempo b:25.043840
tempo c:0.008713
```

Avaliação:

Como podemos ver, o ganho de desempenho acaba sendo cada vez mais significativo quando o tamanho da matriz aumenta, já que com tamanhos pequenos como 500 o ganho mesmo que sendo significativo acaba por não alterar o tempo de maneira significativa pois os tempos já são pequenos. Quando aumentamos o tamanho da matriz, o ganho acaba sendo mais significativo, mesmo sendo basicamente o mesmo valor relativo de ganhos, como vemos acima pelas contas do ganho de desempenho, demonstrando que em certas ocasiões o uso de paralelismo acaba por não sendo útil.

Info do sistema usado:

```
CPU: Intel i7-8565U (8) @ 4.600GHz
GPU: NVIDIA GeForce MX230
GPU: Intel UHD Graphics 620
```