

Trabalho Algoritmos Paralelos

- Professor: Henrique Mongelli
- Aluno1: Gabriel Escobar Paes | 2014.1907.021-5
- Aluno2: Lucas Barbosa Rocha | 2014.1907.013-4
- Algoritmo: Multiplicação de matriz - FOX

Algoritmo

- Entrada: Matriz A e B com dimensões N por N, com $N \geq 2$
- Saída: Matriz $A*B$ multiplicada em cada nó, e também escrita em um arquivo "saida.txt"

Passos

- Passo 0 Envie os dados da matriz B para os p processadores
- Para stage = 0 até N Faça:
- Passo 1 Envie o elemento $(stage+linha)\%N$ para os p processadores de cada linha
- Passo 2 Realize a soma das multiplicações das matrizes nos p processadores
- Passo 3 Cada p processador manda os seus dados da matriz B para o processador acima.
- Passo 4 Cada p processador envia seus dados para o processador 0 e o processador 0 escreve os resultantes no arquivo "saida.txt", representando a matriz C

Complexidade

- Passo 0 - Comunicação dos $N*N$ dados da matriz B
- Passo 1 - Comunicação dos N dados da Matriz A (representando uma diagonal) para p processadores
- Passo 2 - Computação para multiplicação dos dados nos p processadores
- Passo 3 - Comunicação dos N dados para rotacionar a matriz B
- Passo 4 - Comunicação dos dados nos P processadores para o processador 0
- Passo 4 - Computação no processador 0 para escrever os dados recebidos no arquivo de saída

Espaço

- Matriz A - $N*N$ espaço
- Matriz B - $N*N$ espaço
- Matriz C - $\sqrt{p}*\sqrt{p}$ Espaço para processamento CGM, mas nesse programa funciona para um elemento, então a matriz C tem o tamanho de um float

Resultados

- Tempo
- 2x2 - 4 processadores

Matriz A

```
1.0 2.0
3.0 4.0
```

Matriz B

```
4.0 3.0
2.0 1.0
```

Matriz C (resultado do programa)

```
8.00 5.00
20.00 13.00
```

Tempo em milisegundos

Teste 1

```
my_rank 0 Tempo:0.000262
my_rank 1 Tempo:0.919602
my_rank 2 Tempo:0.916202
my_rank 3 Tempo:0.919730
```

Teste 2

```
my_rank 0 Tempo:0.000251
my_rank 1 Tempo:0.703180
my_rank 2 Tempo:0.702366
my_rank 3 Tempo:0.703756
```

Teste 3

```
my_rank 0 Tempo:0.000276
my_rank 1 Tempo:1.302438
my_rank 2 Tempo:1.302913
my_rank 3 Tempo:1.303631
```

- 3x3 - 9 processadores

Matriz A

```
1.0 2.0 3.0
4.0 5.0 6.0
7.0 8.0 9.0
```

Matriz B

```
2.0 2.0 2.0
3.0 3.0 3.0
1.0 3.0 2.0
```

Matriz C (resultado do programa)

```
11.00 17.00 14.00
29.00 41.00 35.00
47.00 65.00 56.00
```

Tempo em milisegundos

Teste 1

```
my_rank 0 Tempo:0.017231
my_rank 1 Tempo:0.541772
my_rank 2 Tempo:0.572907
my_rank 3 Tempo:0.590376
my_rank 4 Tempo:0.534576
my_rank 5 Tempo:0.665428
my_rank 6 Tempo:0.526846
my_rank 7 Tempo:0.561853
my_rank 8 Tempo:0.551429
```

Teste 2

```
my_rank 0 Tempo:0.028347
my_rank 1 Tempo:2.271966
my_rank 2 Tempo:2.275882
my_rank 3 Tempo:2.219697
my_rank 4 Tempo:2.278901
my_rank 5 Tempo:2.250439
my_rank 6 Tempo:2.265455
my_rank 7 Tempo:2.282048
my_rank 8 Tempo:2.273138
```

Teste 3

```
my_rank 0 Tempo:0.036523
my_rank 1 Tempo:1.351665
my_rank 2 Tempo:1.298476
my_rank 3 Tempo:1.337190
my_rank 4 Tempo:1.298160
my_rank 5 Tempo:1.337135
my_rank 6 Tempo:1.330457
my_rank 7 Tempo:1.342602
my_rank 8 Tempo:1.344474
```

- 4x4

Matriz A

```
1.0 2.0 3.0 4.0
5.0 5.0 5.0 5.0
6.0 6.0 6.0 6.0
4.0 3.0 2.0 1.0
```

Matriz B

```
2.0 2.0 2.0 2.0
3.0 3.0 3.0 3.0
4.0 4.0 5.0 5.0
6.0 7.0 8.0 9.0
```

Matriz C (resultado do programa)

```
44.00 48.00 55.00 59.00
75.00 80.00 90.00 95.00
90.00 96.00 108.00 114.00
31.00 32.00 35.00 36.00
```

Tempo em milisegundos

Teste 1

```
my_rank 0  Tempo:0.032814
my_rank 1  Tempo:0.214414
my_rank 2  Tempo:0.219117
my_rank 3  Tempo:0.214498
my_rank 4  Tempo:0.216768
my_rank 5  Tempo:0.216181
my_rank 6  Tempo:0.216065
my_rank 7  Tempo:0.209774
my_rank 8  Tempo:0.215035
my_rank 9  Tempo:0.219867
my_rank 10 Tempo:0.206416
my_rank 11 Tempo:0.212619
my_rank 12 Tempo:0.196677
my_rank 13 Tempo:0.217168
my_rank 14 Tempo:0.211556
my_rank 15 Tempo:0.201466
```

Teste 2

```
my_rank 0  Tempo:0.033356
my_rank 1  Tempo:1.503657
my_rank 2  Tempo:1.489452
```

my_rank 3 Tempo:1.468415
my_rank 4 Tempo:1.478522
my_rank 5 Tempo:1.510344
my_rank 6 Tempo:1.420252

my_rank 7 Tempo:1.448079
my_rank 8 Tempo:1.486566
my_rank 9 Tempo:1.465156
my_rank 10 Tempo:1.399998
my_rank 11 Tempo:1.489101
my_rank 12 Tempo:1.403494
my_rank 13 Tempo:1.441555
my_rank 14 Tempo:1.460551
my_rank 15 Tempo:1.479373

Teste 3

my_rank 0 Tempo:0.038590
my_rank 1 Tempo:0.220730
my_rank 2 Tempo:0.185485
my_rank 3 Tempo:0.191070
my_rank 4 Tempo:0.191790
my_rank 5 Tempo:0.207255
my_rank 6 Tempo:0.188730
my_rank 7 Tempo:0.193289
my_rank 8 Tempo:0.193238
my_rank 9 Tempo:0.219896
my_rank 10 Tempo:0.182279
my_rank 11 Tempo:0.200736
my_rank 12 Tempo:0.203801
my_rank 13 Tempo:0.181487
my_rank 14 Tempo:0.202386
my_rank 15 Tempo:0.209306