

Matrix Multiplication

Diaconescu Bogdan Florin

January 2020

1 Problem statement

Develop and implement a program to multiply 2 matrices of size 1024x1024 using divide-et-impera.

The multiplication of matrices will be realized in a concurrent way using executors and the number of threads will be given by the number of available virtual CPUs.

2 Implementation/Solution

Pentru rezolvarea problemei am creat 3 clase:

- **Multiplier:** clasa care realizeaza inmultirea a 2 matrici pe un interval specificat.
 - Cele 2 matrici sunt reprezentate de variabilele $A[][]$ si $B[][]$
 - *size* reprezinta dimensiunea matricelor
 - *range* reprezinta intervalul matricelor pe care se executa inmultirea
 - Am utilizat un zavor *counterLock* folosit pentru accesul la contorul *counter* al threadurilor care si-au incheiat sarcina.
 - In functia *run()*
 - * Sunt parcurse cele 2 matrici in functie de intervalul specificat, sunt inmultite iar rezultatul este pus in matricea $C[][]$ din clasa *Main*
 - * Dupa ce threadul si-a incheiat executia este blocat zavorul *counterLock* pentru ca valoarea variabilei *counter* sa nu fie modificata de alt thread
 - * se incrementeaza *counter* si se elibereaza zavorul
 - Functia *finished()* returneaza numarul de threaduri care si-au incheiat executia.
- **MultiplicationExecutor** reprezinta clasa executor pentru multiplicarea matricelor. In functia *run()* este creat threadul si este pus in executie prin apelarea metodei *start()*.

- **MainClass:** functia ce contine metoda `main()`.
 - Aceasta are ca variabile cele 2 matrice, matricea rezultat $C[[[]]]$, precum si dimensiunea lor $size = 1024$
 - In functia `main()`
 - * Sunt determinate numarul de procesoare virtuale disponibile *workingThreads*
 - * Sunt generate random cele 2 matrice si sunt afisate
 - * Sunt impartite sarcinile in functie de numarul de threaduri disponibile
 - * este afisat rezultatul final.

3 Experimental data

eclipse-workspace - MatrixMultiplication/src/MatrixMultiplication/MainClass.java - Eclipse

File Edit Source Refactor Navigate Search Project Run Window Help

main (1) [Java Application] C:\Program Files\Java\jre1.8.0_191\bin\javaw.exe (19 ian. 2020, 12:12:38)

working threads : 8

Matrix A :

```

11 34 19 21 44 39 15 39 32 26 11 47 5 40 1 25 12 21 48 13 45 46 44 26 5 25 47 22 2 35 31 27 31 40 33 40 17 7 29 25 44 17 41 33 38 30 17 5 41 33 33 13 25 1 40 37 43 7 27 32 2
41 18 39 14 47 43 2 24 49 42 35 15 33 2 9 31 42 33 32 42 5 1 24 47 18 49 23 34 0 31 35 37 25 23 48 13 46 20 34 27 49 40 27 29 41 28 41 9 45 28 9 20 7 46 45 19 32 35 29 44 3
25 45 5 17 2 16 3 34 38 10 4 15 41 30 7 30 44 0 33 1 44 45 29 41 27 43 46 42 10 1 31 28 1 18 8 42 21 11 11 42 20 26 24 15 37 4 1 46 37 6 32 13 4 23 16 0 11 5 30 28 31 13 49
45 10 44 10 36 27 2 39 43 0 38 27 18 26 17 40 31 17 1 24 12 2 16 30 7 26 9 32 47 4 18 18 47 31 47 11 23 4 48 42 13 4 1 29 23 14 27 42 40 21 10 30 26 15 14 6 10 0 27 24 11 45
36 9 28 23 25 0 29 9 12 35 47 33 4 37 9 33 7 36 40 47 17 49 1 38 28 30 5 36 35 34 48 35 1 11 45 8 34 30 35 7 25 2 35 11 40 13 43 25 12 30 3 15 33 2 13 15 9 2 21 26 12 25 46
24 38 33 40 44 10 19 10 37 41 48 17 38 11 5 29 33 4 4 4 12 10 40 35 19 28 24 44 39 46 18 49 2 14 31 23 38 15 8 9 10 49 40 1 40 5 31 21 22 39 19 6 34 15 26 11 38 44 6 26 14 8
42 44 37 41 20 23 4 16 16 39 6 11 11 47 27 2 19 23 48 27 48 12 45 47 48 48 12 40 24 42 30 40 32 39 44 41 15 38 6 26 19 25 42 38 16 45 17 10 36 1 21 43 40 36 21 16 27 8 38 14
22 23 13 6 29 16 17 41 42 1 31 47 11 44 46 18 27 42 25 4 33 29 26 44 43 13 11 8 14 25 32 26 34 42 8 48 48 27 21 32 4 7 7 6 13 40 27 16 20 24 16 18 11 46 14 14 5 23 9 35 9 20
46 22 38 17 46 9 38 9 13 48 42 11 31 2 34 3 11 9 37 17 18 36 45 48 24 1 10 38 21 43 24 35 42 22 9 35 20 13 40 3 15 29 8 0 31 40 40 19 38 13 16 23 8 27 21 31 2 27 22 29 1 15

```

Activat
Accesat

Tastati aici pentru a cauta

4 Results & Conclusions

Am rezolvat problema inmultirii a 2 matrice prin divizarea lor pe mai multe intervale, inmultirea pe aceste intervale fiind facuta separat de catre un thread. Numarul threadurilor este egal cu numarul de procesoare virtuale disponibile, iar la final rezultatul final a fost pus in matricea $C[]$ si afisat.