



Ciencia de la Computación

Trabajo de Laboratorio

Algoritmos Paralelos

Francisco Marín Rivera
VII SEMESTRE
2017

“Los alumnos declaran haber realizado el presente trabajo de acuerdo a las normas de la Universidad Católica San Pablo”

Laboratorio 1

1 Análisis

1.1 Implementar y comparar los 2-bucles anidados FOR

Archivos:

- first_pair_of_loops.cpp
- second_pair_of_loops.cpp

Tiempos de ejecución

| Tamaño de la matriz | Primer par de bucles | Segundo par de bucles |
|---------------------|----------------------|-----------------------|
| 500 | 0.005 | 0.007 |
| 1000 | 0.019 | 0.041 |
| 5000 | 0.456 | 0.912 |
| 10000 | 1.876 | 5.146 |

1.2 Implementar la versión por bloques, seis bloques anidados, evaluar su desempeño y compararlo con la multiplicación de matrices clásica

Archivos:

- matrix_mult.cpp
- blocked_matrix_mult.cpp

| Tamaño de la matriz | Multiplicación clásica | Multiplicación por bloques |
|---------------------|------------------------|----------------------------|
| 100 | 0.019 | 0.038 |
| 200 | 0.168 | 0.231 |
| 500 | 3.047 | 4.328 |
| 1000 | 27.322 | 36.308 |

1.3 Ejecución de ambos algoritmos paso a paso, y analizar el movimiento de datos entre la memoria principal y la memoria cache. Hacer una evaluación de acuerdo a la complejidad algorítmica.

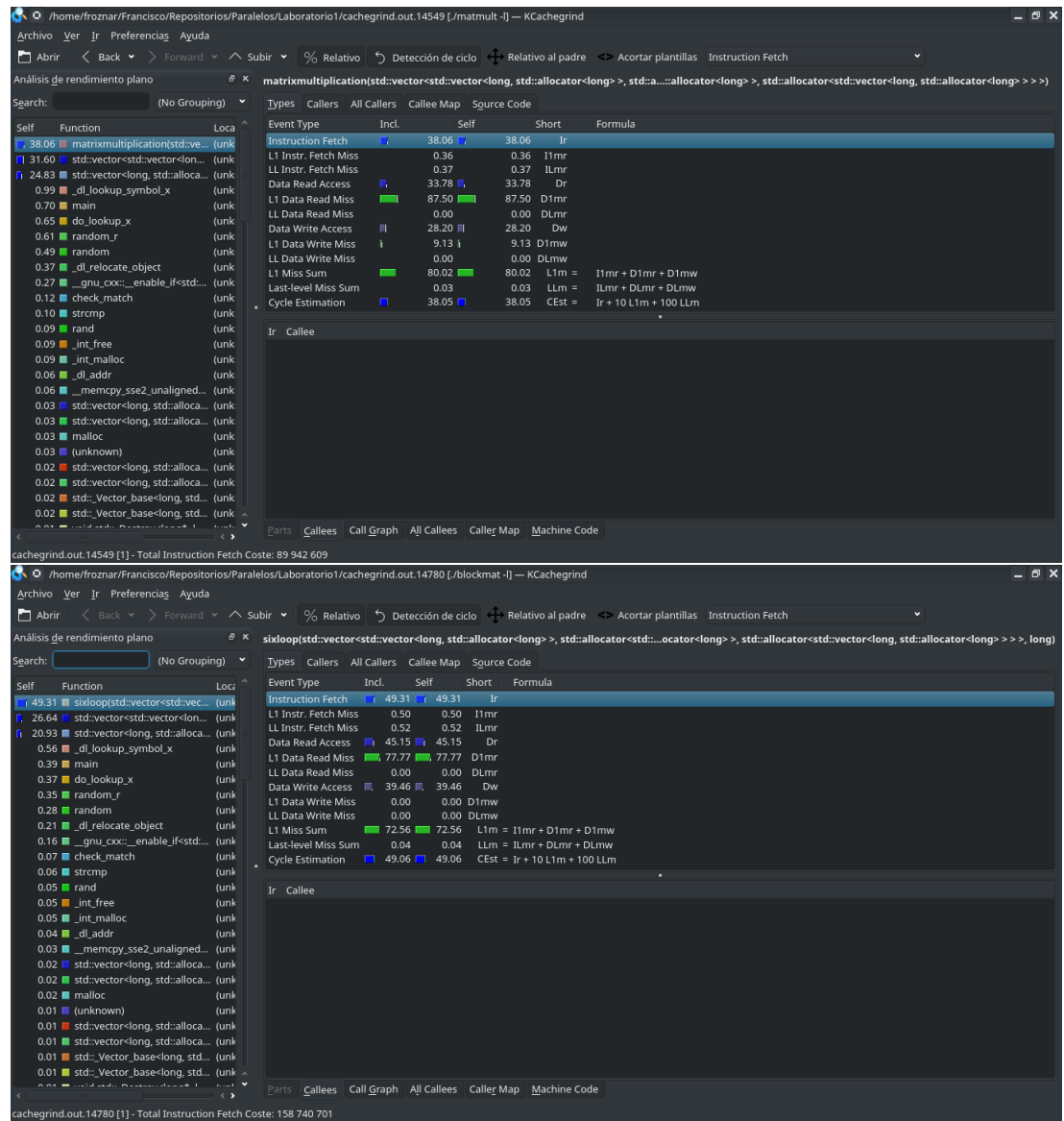
Las complejidades algorítmicas son para ambos es $\mathcal{O}n^3$, pero en relación a su uso de memoria hay diferencia en su orden del uso de memoria, en los peores casos el algoritmo clásico en relación a cache misses es de $\mathcal{O}n^3$, pero para la

multiplicación por bloques es de $\Theta \frac{n^3}{b\sqrt{M}}$, para memorias full asociativas, que consisten en M líneas de caché de b bytes cada una.

Teniendo esto en cuenta lo anterior, la velocidad de mi memoria es mas lenta en relación a mi procesador, y la verdad a simple vista ambos tienen una cantidad similar de cache misses, pero la diferencia es mucho más notable con el análisis del siguiente punto. Pero los resultados demuestran la variación en relación a memoria y velocidad.

1.4 Evaluación con valgrind y kcachegrind

A continuación la representación gráfica de los resultados hecho con las herramientas:



Como se puede apreciar la cantidad de misses es mayor en el algoritmo clásico, pero la diferencia no es muy grande, tal vez por el tamaño de las matrices ($n=100$), pero como se menciona en el punto anterior la diferencia de velocidad esta en relación al hardware. Otro dato importante es el acceso a memoria, el algoritmo por bloques tiene un mayor acceso a memoria, lo cual pese a su menor número de cache misses lo hace mas lento.