**Análisis de rendimiento**

El análisis de rendimiento se realizó en un equipo con las siguientes características:

* **Memoria**: 8Gb (4 x 2Gb DDR2 CAS 5-5-5-15 2.1V) @ 500Mhz (Dual Channel Simétrico).
* **Procesador**: Intel Core 2 Quad Q9400 (45nm, 95W) @ 2.66Ghz.
* **Sistema Operativo**: Windows Server 2008 R2 (x64).
* **Java**: Java 7u21, 64-bit Server JVM.

Para realizar el análisis se tomaron medidas a intervalos regulares, primero “calentando” a la JVM para que el primer barrido durante el inicio de la misma no se considere en la medición, y luego tomando el tiempo de dos resoluciones y obteniendo el promedio. Para tener mayor precisión se tomaron las medidas en nanosegundos. Al mismo tiempo se obtuvo el error de las resoluciones como otra métrica de vital importancia. Todas las matrices son de coeficientes con valores reales entre 0 y 1 obtenidos pseudoaleatoriamente.

Los resultados obtenidos del análisis fueron:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Dimensión** | **Tiempo promedio (ns)** | **Error** |
| 5 | 3,5320E+05 | 5,1605E-16 |
| 10 | 1,0251E+06 | 1,9168E-15 |
| 50 | 8,7995E+06 | 3,3510E-14 |
| 100 | 6,4689E+07 | 6,0546E-14 |
| 150 | 2,6061E+08 | 6,4445E-14 |
| 250 | 1,7701E+09 | 1,5148E-12 |
| 350 | 6,4783E+09 | 1,4563E-12 |
| 450 | 1,7439E+10 | 5,1858E-13 |
| 500 | 2,6590E+10 | 1,3832E-12 |
| 600 | 5,6425E+10 | 2,6200E-12 |
| 700 | 1,4162E+11 | 2,6116E-12 |

Que resultan en los gráficos de la página siguiente. De los gráficos podemos concluir que el sistema se comporta de acuerdo a los límites teóricos del algoritmo. En nuestro caso utilizamos la Factorización LU (extensión del método Gauss-Jordan) con pivoteo parcial que tiene una complejidad O(n4), y la regresión aportada por Excel indica lo mismo (con un factor R2 cercano a 1).

Sin embargo, más allá de los tiempos promedio de ejecución del algoritmo, se nota también que conforme aumentan las dimensiones del sistema, empiezan a aparecer mayores errores en los cálculos. Excediendo el límite propuesto de 10-12. Sería interesante probar las mismas matrices mediante el método Gauss-Jordan (con complejidad O(n3)), que, al menos en teoría, posee un mayor error total por redondeos, para ver si es conveniente dicho método (más rápido, pero menos exacto), contra la Factorización LU (más lento, pero más exacto).